

Prüftechnik für die Elektrowirtschaft



- Diagnostische Isolationsprüfung
- Prüfgeräte nach DIN VDE
- Digitalmultimeter
- Spannungsprüfer
- Erdungsprüfung
- Schleifenwiderstandsprüfung
- Zangenmessgeräte
- Niederohmprüfung
- Transformatorprüfung
- Leistungsschalteranalyse
- Schutzrelaisprüfung
- Batterieprüfung
- Primärprüfung
- Kabelfehlerortung
- Seminare

Megger  prüft seit 1889

prüft seit 1889

Megger ist ein weltweit führender Premiumhersteller von robusten Test- und Prüfsystemen für die Elektrowirtschaft sowie für alle elektrischen Installationen. Unser Name ist seit weit über 120 Jahren ein Begriff und wurde bereits im Jahr 1903 markenschutzrechtlich registriert, doch schon Anno 1889 trug erstmals ein tragbares Isolationsprüfgerät den Namen Megger. Im Bereich Mess- und Prüftechnik für die Elektrowirtschaft sind wir der Hersteller mit der längsten Tradition – das Original!

Unsere Erfahrung und Innovationskraft erhöhen Ihre Sicherheit und Funktionalität. Das belegen unsere vielen Patente und führenden Marktpositionen weltweit. Wir bieten Ihnen Prüflösungen in nahezu allen Bereichen. Unsere Produktbereiche erstrecken sich zum Beispiel über Prüfgeräte für Transformatoren, Batteriesysteme oder zur Kabelfehlerortung. Alle Produkte aus unserem Haus entsprechen selbstverständlich den allerhöchsten Anforderungen für Sicherheit, Qualität, Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Das Unternehmen Megger ist ISO 9001 und ISO 14001 zertifiziert.

Der Kunde ist unsere Inspiration

In den Prüfgeräten von Megger verbindet sich die Erfahrung vieler Hunderttausend Prüftechniker auf dem gesamten Globus mit dem Erfindungsreichtum und der Gewissenhaftigkeit unserer Produktentwickler.

Jede Generation unserer anspruchsvollen Prüftechnik für die Elektrowirtschaft ist eine konsequente Weiterentwicklung. Jede folgende Serie bietet mehr Sicherheit, mehr Zuverlässigkeit, mehr Wirtschaftlichkeit. Auf diese Weise schreiten wir seit über 120 Jahren fort. Dieser Vorsprung ist Ihr großer Vorteil.

In der selben Konsequenz, in der wir die großen Ziele als einer der weltweit größten Anbieter von Prüftechnik für die Elektrowirtschaft verfolgen, konzentrieren wir uns auf das kleinste Detail unserer Prüfgeräte.

Ein Prüfgerät von Megger lässt Sie selbst in extremsten Klimazonen nicht im Stich. Zuverlässig und genau prüfen Sie an jedem Ort der Welt die wichtigen Komponenten unserer Energieversorgung und verwerten diese Daten mit den Anwendungen modernster IT-Technologie – fest installiert im Gehäuse oder extern am PC.

Ihr Feedback als unser Kunde ist die Quelle der Inspiration für unsere Ingenieure. Diese gehören zu den besten der Welt und arbeiten exklusiv für Megger an unseren vier Produktionsstandorten; sie bauen dabei auf der erfolgreichen Arbeit ihrer Vorgänger auf.

Die vielen Schlüsseltechnologien und Patente aus der Vergangenheit sind unser geistiges Eigentum. Sie bilden die Grundlagen für unseren gegenwärtigen Erfolg und bereiten den Weg für die großen Erfindungen in der Zukunft, von denen Sie als unser Kunde noch lange profitieren werden.

Meilensteine seit 1889

1889: zum ersten Mal trägt ein Isolationsprüfgerät den Namen „Megger“

1903: Megger wird als Warenzeichen registriert



1923: Das erste AVO-Multimeter wurde verkauft

1965: Erstes Niederspannungs-Isolations-Prüfgerät mit weniger als 6,5 kg Gewicht.

1980: Erstes halbautomatisches 2,5 kV und 10 kV Isolations-Prüfgerät.

1990: Erstes vollautomatisches 10kV Isolations-Prüfgerät.

2007: Erstes tragbares Kabelfehlerortungsgerät bis zu 2000 Joule in vier Bereichen.

2007: Megger fusioniert mit Programma AB, einem bedeutenden Prüf- und Messprodukte-Hersteller.



Über Megger	3-9
-------------	-----

Inhalt	4-5
--------	-----

Diagnostische Isolationsprüfung	10-25
Geräteübersicht	11
MIT200-Serie	14
MIT300-Serie	15
MIT400-Serie	16
MIT480-Serie	17
MIT515, MIT525 und MIT1025	22-25
S1-552/2 und S1-1052/2	27-27
Technische Daten	14-23
Bestellangaben	14-23
Optionales Zubehör	24-25

Erdungsprüfung	26-33
Die gesamte Reihe der Erdungsprüfgeräte	28
DET-Serie – Geräteübersicht	29
DET3-Serie	30
DET4-Serie	31
DET14C und DET24C	32
Technische Daten	30-32
Bestellangaben	30-32
Optionales Zubehör	33

VDE-Prüfgeräte	34-47
Geräteübersicht	35-44
PAT300-Serie	36
PAT400-Serie	37
MFT-Serie	39
MFT1800-Serie	40
AVO410	42
TPT200-Serie	43
Schleifenwiderstandsprüfung	44
LT300-Serie	45
LTW300 und LTW400-Serie	46
Technische Daten	36-46
Bestellangaben	36-46
Optionales Zubehör	38-47

Niederohmprüfung	48-58
Geräteübersicht	49
DLRO200/600	50
DLRO10HD	51
KC-Serie Messleistungen	53
MJÖLNER	54
MOM2	56
MOM690	58
Technische Daten	50-58
Bestellangaben	50-58
Optionales Zubehör	52-57

Transformatorprüfung	60-100
Transformatorprüfung	61-62
MTO210	63-64
MTO3XX-Reihe	65-67
TTR25	68
TTR100	69-70
TTR300	71-73
MCT1605	74-75
PowerDB	76-77
IDAX300	79-80
FRAX	81-84
FRAX99/101	85-86
FRAX150	87-88
OTS80PB und OTS60PB	89-91
OTS100AF, OTS80AF, OTS60AF	92-94
VDM100, VCM80D	95
KF875 und KF-LAB MkII	96-97
DELTA4000	98-100
Technische Daten	64-99
Bestellangaben	64-100
Optionales Zubehör	78

Leistungsschalteranalyse	102-127
Prüfen von Leistungsschaltern	103-104
TM1800	105-111
SDRM202	112
VIDAR	116-118
EGIL	120-123
CabaWin	124-125
B10E	126-127
Technische Daten	112-127
Bestellangaben	108-127
Optionales Zubehör	113-115

Schutzrelaisprüfung	128-161
Geräteübersicht// Auswahlhilfe	129
SMRT36	130-135
SMRT1	136-139
STVI	140
MGTR	141
FREJA306	142-146
FREJA Win	147-152
CA30	153
SVERKER750/780	154-159
GOOSER	160-161
Technische Daten	131-161
Bestellangaben	133-161
Optionales Zubehör	157-158

Batterieprüfung	162-182
TMC und CRM	166
TORKEL820	167-169
Torkel840/860	170-172
Zubehör Batterieprüfung	173
BVM400	174-175
BGFT	176
BITE®3	177-178
ProActiv	179
Technische Daten	167-187
Bestellangaben	179-181
Optionales Zubehör	173-182

Primärprüfung	184-194
INGVAR	187-189
ODEN AT	190-192
CSU600A-AT	193-194
Technische Daten	188-194
Bestellangaben	189-194

Kabelfehlerortung	196-224
Auswahlübersicht	197
Kabelfehlerortung	198-207
MTDR1	208-209
L1070/71	210-211
MPP-Serie	213
TDR-Serie	220
MTDR-Serie	214
SCT-Serie	215
Technische Daten	200-215
Bestellangaben	201-215

Seminare	225
----------	-----

Ansprechpartner	226
-----------------	-----

Standorte	227
-----------	-----



Oberursel, bei Frankfurt am Main

Dover, England



Dallas, USA



Valley Forge, USA



Täby, Schweden



Megger hat technische Büros in vielen Ländern eingerichtet um Sie zu unterstützen, wann und wo immer Sie wollen.

Technische Vertriebspartner

Die beste Lösung für unsere Kunden ist ein Ergebnis erstklassiger Beratung. Darum ist es uns besonders wichtig, dass unsere lokalen Vertriebspartner in Ihrer Nähe sorgfältig ausgesucht und geschult werden. Deshalb können Sie autorisierten Megger-Partnern bei der Auswahl des richtigen Prüfgeräts voll vertrauen.

Messen, Tagungen und Ausstellungen

Sie finden Megger auf vielen wichtigen Messen, Tagungen und Ausstellungen, wo Sie direkt mit uns sprechen können und wo Sie unsere Produkte auf Herz und Nieren prüfen können. Informieren Sie sich auf www.megger.de über für Sie interessante Ausstellungen.

EPrüfer

Der EPrüfer ist ein top-aktueller Newsletter, der 100 Prozent für die Elektrowirtschaft ausgelegt ist. Der EPrüfer bringt informative Artikel über neueste Entwicklungen und Produkte von Megger. Diese Publikation wird in vielen Sprachen veröffentlicht, gedruckt und als E-Mail verschickt. Um den EPrüfer zu abonnieren, senden Sie Ihre Kontaktdaten an: info@megger.de.

Reparatur und Kalibrierdienst

T: 02 271 | 791 146
E: service@digitronic-gmbh.de
www.digitronic-gmbh.de

Das Team von Digitronic steht bereit, Ihnen bei allen Fragen rund um Reparaturen und Kalibrierungen zu helfen. Die Mitarbeiter von Digitronic werden regelmäßig von unseren Manufakturen geschult, um Ihnen über unsere komplette Produktpalette einen exzellenten After-Sales-Service bieten zu können.

Praxisorientierte Schulungen

Sie können auf Megger zählen, wenn es darum geht, spezielle praxisorientierte Schulungen in unseren Räumen oder vor Ort in Ihrem Unternehmen abzuhalten. Wir bieten Ihnen Trainings sowie Grundlagenkurse zu allen erklärungsbedürftigen Produkten und stehen Ihnen darüber hinaus auch noch bei Fragen im Zusammenhang mit dem sicheren Betrieb von elektrischen Anlagen zur Seite. Informieren Sie sich auf unserer Internetseite www.megger.de über das aktuelle Angebot. Eine erste Übersicht über unser Angebot finden Sie auch auf Seite 207.

www.megger.de

Besuchen Sie uns im Internet für detailliertere Informationen über Megger-Produkte und Applikationshinweise. Mit verbesserten Navigationsfunktionen ist es so leicht wie nie zuvor, die Informationen zu finden, die Sie benötigen.



RU:I, das neue Quiz-App für Elektroprofis von Megger

RU:I enthält fast 400 Fragen aus der Elektrotechnik sowie zur DIN VDE oder Betriebssicherheitsverordnung BetrSichV. Damit können sich beispielsweise Azubis oder Studierende auf elektrotechnische Prüfungen vorbereiten. Elektroprofis frischen auf unterhaltsame Art das Fachwissen auf oder bilden sich weiter. Die App ist ab sofort kostenlos für iPhones und Android-Smartphones erhältlich.

RU:I eignet sich hervorragend für Auszubildende oder Studierende, um sich mit einer neuen, zusätzlichen Methode auf hohem Niveau z.B. auf die Facharbeiterprüfungen vorzubereiten. Aber auch gestandene Elektroprofis können ihr Fachwissen etwas auffrischen oder sich gezielt weiterbilden. Jeder kann lernen, denn nach jeder falschen Antwort kommt die richtige Auflösung. Wer dabei bleibt, wird mit der Zeit auf unterhaltsame Art immer besser.



Hier geht's zum kostenlosen Download:



Quiz-App RU:I
für iPhone



Quiz-App RU:I
für Android



Megger in den sozialen Netzwerken

Neben unserem Megger-Blog www.megger-blog.de sind wir auch in den «Sozialen Netzwerken» aktiv: Folgen Sie uns auf **Twitter**, **Facebook** und **Google+**



Prüfen ist die Mutter der Qualität

Alle Megger Produktionsstätten sind nach den operativen Anforderungen des ISO9001 Standards zertifiziert. Die Produkte sind konform zu den strengsten Normen für Genauigkeit, Sicherheit, Leistung und Zuverlässigkeit und entsprechen nationalen und internationalen Sicherheitsdirektiven.

Diese Symbole können Sie auf unseren Produkten finden:



Dieses Zeichen ist das am höchsten bewertete Symbol für die Zertifizierung von Produkten und Dienstleistungen in England. Produkte mit diesem Zeichen erfüllen die strengsten Qualitätsanforderungen.



Die Buchstaben „CE“ sind die Abkürzung für „Conformité Européene“ und bedeutet „Europäische Konformität“. Das CE-Zeichen auf Produkten bedeutet, dass sie legal in einem Land der Europäischen Union auf den Markt gebracht werden dürfen.



Das VDE-Zeichen symbolisiert die Konformität mit den VDE-Standards oder mit europäischen bzw. international harmonisierten Normen und bestätigt die Konformität mit den sicherheitstechnischen Anforderungen der anwendbaren EU-Direktiven.



„Underwriters Laboratories“® ist eine unabhängige Organisation zur Zertifizierung der Sicherheit von Produkten in den USA. Das UL Zeichen bedeutet, dass UL repräsentative Produktmuster geprüft und bewertet hat, und dass diese die UL Anforderungen erfüllen.



In Kanada beheimatet, prüft CSA International Produkte auf Konformität mit nationalen und internationalen Standards. Ein CSA-Zeichen ohne Zusatz bedeutet, dass das Produkt primär für den kanadischen Markt nach den anwendbaren kanadischen Standards zertifiziert ist.



GOST bezieht sich auf technische Standards, die unter Aufsicht des „Commonwealth of Independent States“ erstellt und gepflegt werden. Die Zertifizierung ist für viele Produkte zwingend. Sie basiert auf Sicherheitsprüfungen (IEC Normen mit Anpassungen für Russland), EMV Prüfungen etc.



TÜV ist eine deutsche Organisation mit dem Ziel, eine nachhaltige Weiterentwicklung von Sicherheit und Qualität zu erreichen. Das TÜV-Zeichen beweist, dass das Produkt grundlegende Sicherheitsanforderungen erfüllt und dass die Produktion von der Organisation "TÜV Rheinland Produkt Sicherheit" inspiziert wurde.



Jedes elektrische, mechanische oder elektromechanische Gerät, welches dieses Zeichen trägt, wurde geprüft und ist konform zu den Mindestanforderungen der deutschen „Equipment and Product Safety Act“. GS steht für „Geprüfte Sicherheit“.



Isolationsprüfgeräte sind weltweit die bekanntesten Produkte von Megger. Bereits im 19. Jahrhundert, als im Zuge der industriellen Revolution die ersten Städte elektrifiziert wurden, konstruierte Megger als Weltneuheit einen „Handdynamo“. Dieses patentierte Produkt generierte genügend Spannung, um damit Widerstände im Megaohmbereich zu messen. Mit dem ersten MEGaohmmetER und seinen Nachfolgern hat sich Megger bis heute auf der ganzen Welt einen ausgezeichneten Ruf erworben. Erleben auch Sie die außerordentliche Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Zuverlässigkeit dieser Prüfgeräte.

Mit der hochentwickelten Guard-Technologie von Megger umgehen Sie zuverlässig und schnell störende Kriechströme, die das Messergebnis Ihrer Isolationsprüfung zum Teil erheblich verzerren. Sie sparen zeitaufwändige und teilweise gefährliche Reinigungen vor der Isolationsprüfung.

Megger

1

10 DIAGNOSTISCHE ISOLATIONSPRÜFUNG Megger.

Geräteübersicht

MIT30 30 kV																													
15 kV Megohmmeter																													
5 kV Megohmmeter																													
BM15																													
S15010																													
S1-1054/2																													
S1-554/2																													
S1-1052/2																													
S1-552/2																													
WM6 kein CE Zeichen																													
MJ15																													
BM5200 kein CE Zeichen																													
BM12																													
MIT1025																													
MIT525																													
MIT515																													
MIT485																													
MIT481																													
MIT480																													
MIT40X																													
MIT430																													
MIT420																													
MIT415																													
MIT410																													
MIT400																													
MIT330																													
MIT320																													
MIT310A																													
MIT310																													
MIT300																													
MIT230HD																													
MIT230																													
MIT220																													

■ Funktion
□ Option
▲ wiederaufladbare Batterien möglich

Isolationsprüfgeräte

Isolation ist sehr wichtig für die Sicherheit elektrischer Systeme, weil sie eine Barriere zu gefährlichen, spannungsführenden Leitern darstellt. Die Isolation kann sich durch Feuchte, Sonnenlicht oder Hitze verschlechtern. Ein reduzierter Isolationswiderstand kann zu gefährlichen Situationen, wie elektrischen Schlägen oder Brand durch Funkenbildung führen. Wenn der Isolationswiderstand regelmäßig geprüft wird, werden abweichende Werte festgestellt, bevor sie Schaden anrichten können oder Kosten entstehen, weil die Anlage für Reparaturarbeiten abgeschaltet werden muss.

Wie sie arbeiten

Isolationsprüfung kann gefährlich sein! Das Instrument darf nur von entsprechend fachlich geschulten Personen benutzt werden. Isolationsprüfgeräte legen für eine bestimmte Zeit eine Prüfspannung an die zwischenliegende Isolations-Barriere an. Das Anlegen dieser Spannung stellt eine elektrische Belastung für alle vorhandenen Isolationsfehler dar, der Isolationswiderstand kann kleiner werden.



Seit mehr als 120 Jahren ist der Name Megger ein Synonym für die Isolationsprüfung in elektrischen Anlagen.

Die Marke wurde erstmalig im Mai 1903 eingetragen, doch bereits 1889 trug erstmals ein Isolationsprüfgerät den Namen Megger.

Auswahl des richtigen Prüfgeräts

Die Auswahl des richtigen Isolationsprüfgeräts benötigt etwas Organisation und Erfahrung. Zwar führen Isolationsprüfgeräte viele Prüfungen in der gleichen Weise durch, jedoch unterscheiden sich die Modelle durch Verfeinerungen und zusätzliche Funktionen in der Anwendung und der Attraktivität für den Techniker. Unser Tipp: Erstellen Sie zuerst eine Check-Liste mit wichtigen Eigenschaften, Daten und den Spezifikationen, die Ihr Prüfgerät erfüllen sollte. Danach fällt Ihnen die Wahl wesentlich leichter.

Prüfspannung(en) - Ein Elektriker, der nur an Installation und Abnahme interessiert ist, wird möglicherweise nur eine Prüfspannung benötigen. Ein Wartungstechniker dagegen wünscht sich auch diagnostische Funktionen, da er auch einen Vergleich von Messungen mit verschiedenen Spannungen durchführen wird. Leiten Sie Ihre Anforderungen an die Prüfspannung von der Nennspannung des zu prüfenden Objekts ab. Entscheiden Sie dann, ob Sie bei Nennspannung prüfen oder eher Stressprüfungen bei höheren Spannungen durchführen möchten.

Spannungssprungprüfung - Isolationsschäden durch eindringende Feuchte oder Ölaustritt treten bei jeder Spannung zu Tage. Mechanische Schäden wie kleine Risse erfordern dagegen hohe Spannungen, die auch eine Luftstrecke überbrücken können, um den Schaden zu entdecken. Prüfgeräte erzeugen meist Spannungssprünge von 1 kV bis zu 5 kV. Das könnte der für Sie kritische Faktor bei der Entscheidung für ein Prüfgerät sein.

Messbereich - Für Elektriker und Reparaturtechniker, die an Abnahmeprüfungen interessiert sind, können 100 M Ω Anzeigewerte ausreichend sein. Für eine vorausschauende Wartung ist es dagegen sehr wichtig, eine Widerstandsänderung zwischen aufeinanderfolgenden Messungen festzustellen, auch wenn die aktuellen Werte sehr hoch liegen. Schränken Sie also Ihre Prüfmöglichkeiten nicht durch ein ungeeignetes Gerät ein. Neueste Technologien erlauben Widerstandsmessungen im Terra-Ohm (T Ω) Bereich! Versuchen Sie

den Isolationswiderstand Ihres Geräts im Neuzustand zu bestimmen und dann wählen Sie ein Prüfgerät, welches diesen Wert auch erfassen kann.

Versorgung - Manchen erscheint es unmöglich, dass man 1000 V aus simplen AA-Batterien generieren kann. Doch es geht! Der Trick heißt „Strombegrenzung“! Batterien befreien den Anwender vom Kurbeln. Umgekehrt befreit uns die Kurbel von leeren Batterien. Sie entscheiden also, welche Stromversorgung für Sie besser ist. Unser Tipp: Entscheiden Sie sich für die Batterielösung, wenn Sie zur Messung des Polarisations Index (PI) nicht zehn Minuten kurbeln wollen! Wiederaufladbare Batterien sind komfortabel und umweltfreundlich. Aber es empfehlen sich Einwegbatterien im Gepäck, falls Sie das Laden der Batterien vergessen haben.

Spannungsdetektion - Die meisten Modelle können unerwünschte Spannungen am Prüfling detektieren. Elektriker bevorzugen ein akustisches Signal für die schnelle Fehlersuche, damit die Anzeige nicht kontinuierlich beobachtet werden muss. Wartungstechniker für Großanlagen müssen dagegen ständig beobachten, wie sich hohe kapazitive Ladungen am Ende der Prüfung verhalten.

Anzeige - Digital oder analog? Das hängt davon ab, was Sie bevorzugen. Neuere Modelle von Megger kombinieren beide Möglichkeiten in einer komfortablen Anzeige.

Ω /k Ω Bereiche - Allgemein als „Durchgang“ oder „Widerstand“ bezeichnet, erhöhen diese Funktionen die Prüftiefe eines Isolationsprüfgeräts deutlich. Diese Funktionen können also den Ausschlag für Ihre Entscheidung geben, wenn sich andere Funktionen zu sehr ähneln; sie dürfen also nicht unterschätzt werden. Ohm (Ω) Bereiche verifizieren die Vollständigkeit von Schaltkreisen und Verbindungen, kOhm (k Ω) Bereiche helfen bei der Lokalisierung von Isolationsfehlern. Der Elektriker benötigt einen Ω -Bereich, der Wartungstechniker einen k Ω -Bereich, der Reparaturtechniker benötigt beide Bereiche!

Der Guard-Anschluss

Der dritte Anschluss arbeitet parallel zum Messkreis. Er ist wichtig, um parasitäre Komponenten aus der Messung zu eliminieren. Damit ist er ein wertvolles Werkzeug für analytische Aufgaben. Der Elektriker wird ihn vermutlich nicht nutzen, der Wartungs- oder Reparaturtechniker dagegen schon.

Sonderfunktionen

Jedes Gerät von Megger ist eine ideale Lösung für eine bestimmte Anwendung. Die Modelle unterscheiden sich zwar durch zusätzliche Funktionen und mehr Flexibilität. Neuere Versionen bieten hervorragende Funktionen wie vorprogrammierte Standardprüfungen zur Messung von Polarisationsindex, Sprungspannung, die elektrische Entladung oder die Berechnung und Speicherung von Resultaten, Download zum Computer oder zum Drucker; sie bieten zeitgesteuerte Prüfungen, Messung des Ableitstroms und der Kapazität oder auch eine Brenn-Funktion. Doch letztendlich entscheiden Sie selbst, was für Sie nutzbringend ist und/oder Ihr Budget erlaubt. Alle Funktionen sind ein erheblicher Gewinn für Sie – je nach Ihren Aufgaben.

CATIV 600 V

Viele Anwender elektrischer Prüfeinrichtungen, inklusive der meisten Energieversorgungsunternehmen, benötigen Prüfgeräte, die nach IEC 61010 für CATIV 600 V zugelassen sind. Geräte in dieser Sicherheitsklasse dürfen in allen Bereichen einer Niederspannungsinstallation benutzt werden, also auch außerhalb des Gebäudes, etwa am Hauptanschluss, wo das Gebäude an das öffentliche Verteilnetz angeschlossen wird.

Megger erfüllt diese Ansprüche, indem wir unsere Geräte einer intensiven praktischen Prüfung unterziehen. Wir stellen damit sicher, dass das Gerät seinen Anwender auch dann zuverlässig schützt, wenn es an Anlagen mit möglichen Hochspannungs-Transienten angeschlossen ist.

Um diese Sicherheit zu gewährleisten, benötigt ein Prüfgerätehersteller ein Labor, in denen eine energiereiche 600 V Spannungsquelle mit 8 kV Transienten überlagert werden kann. Das ist eine enorme Herausforderung für jeden Hersteller. Megger hat in ein solches Labor investiert. Damit erfüllen wir die festgelegten Normen nicht nur, wir übertreffen sie sogar, wo immer es geht. Wir prüfen in vollem Umfang gemäß IEC 61010-1-2001, Tabelle 17, Abschnitt 14.9 - und mehr. Und genau das macht den Unterschied.

Gewährleistung

Megger gibt auf seine Produkte grundsätzlich ein Jahr Gewährleistung. Bei den meisten Produkten gehen wir jedoch weit darüber hinaus. Dieses Logo informiert Sie über die erweiterte Gewährleistung:



MIT200-Serie

Isolations- und Durchgangsprüfgeräte

Bei der MIT200-Serie handelt es sich um CATIII 600 V Prüfgeräte, die 250, 500 und 1000 V Prüfspannung anbieten. Sie finden Anwendung im Gebäudebereich ebenso wie bei industriellen Systemen sowie bei der Vor-Ort-Wartung und in Serviceabteilungen. Durch ihre Handlichkeit und Leichtigkeit sind sie ideal für Techniker, die sie längere Zeit bei sich tragen müssen.

- Isolationsprüfungen bis 1000 MOhm
- Durchgangsprüfungen mit 200 mA von 0,01 - 100 Ohm
- Warnung vor spannungsführenden Prüfbjekten
- digitale / analoge Anzeige
- optional mit wiederaufladbaren Batterien
- -10 °C bis +55 °C Betriebstemperatur
- CATIII 600V



	250 V	500 V	1000 V	1000 MΩ Bereich
MIT200		■		■
MIT210			■	■
MIT220	■	■		■
MIT230	■	■	■	■
MIT230HD	■	■	■	■

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
500 V/ 1000 MΩ Isolations- und Durchgangs-prüfgerät	MIT200-EN	Zubehör im Lieferumfang	
1000 V Isolations- und Durchgangsprüfgerät	MIT210-EN	Prüfleitungs-Set mit Spitzen und Klemmen	
250 V/ 500 V Isolations- und Durchgangsprüfgerät	MIT220-EN	TragekofferTC und MIT430-TC)	
250 V/ 500 V / 1000 V / 1000 MΩ Isolations- und Durchgangsprüfgerät	MIT230-EN	Optionales Zubehör	
wie oben – mit Gummischutzhülle	MIT230HD-EN	Ersatz Prüfleitungs-Set	6220-779
		Prüfleitungen mit integrierter Sicherung	6220-789
		Abnehmbare Schutzhülle	5410-346

Technische Daten	
Isolationsprüfung	
Genauigkeit (bei 20 °C)	±3%, ±2 Digits (oder 30% vom Anzeigewert von 200 kΩ bis 10 MΩ) ±5% vom Anzeigewert ± 2 Digits bis 100 MΩ ±30 vom Anzeigewert ±2 Digits bis zu 1000 MΩ
Messbereich	10 kΩ - 1000 MΩ in allen Bereichen
Durchgangsprüfung	
Messbereich	0,01 Ω - 100,0 Ω (0 - 50 Ω auf der Analogskala)
Kurzschlussstrom	205 mA +10 mA -5 mA >18 mA (10 - 100 Ω)
Leerlaufspannung	5 V ±1 V
Ausgangscharakteristik	
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP40
Betriebstemperaturbereich	-10 °C to +55 °C
Betriebsfeuchte	93% R.H. bei max. +40 °C
Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +65 °C
Versorgung	
Batterietype	6 x 1,5 V Batteriein Type IEC LR6 (AA Alkaline). Wiederaufladbare NiMH Batterien können verwendet werden
Batterielebensdauer	3000 Prüfungen in Folge. 5 s pro Prüfung, in einer beliebigen Funktion, mit 2 Ah Batterien
Sicherungen	
Anschlüsse	500 mA (F) 600 V, 32 x 6 Keramik, hohes Abschaltvermögen
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x W x D)	195 mm x 98 mm x 40 mm
Gewicht	530 g

Die MIT300-Serie besteht aus robusten Geräten, die auch dem rauesten Arbeitseinsatz Stand halten. Sie werden in fünf Versionen ausgeliefert: Von einem digitalen Basisprüfgerät mit zwei Prüfspannungen bis zu einem Download-Prüfgerät mit drei Prüfspannungen.

Als digitales Prüfgerät konzipiert, bietet es auch eine analoge Bogenanzeige. Das MIT300A hat dagegen ein analoges Drehspul-Messgerät mit 250, 500 oder 1000 V Prüfspannung.

- automatische Entladung des Stromkreises
- extrem robust
- Prüfsperrfunktion
- digitale/analoge Anzeige
- CATIII 600V



	MIT300	MIT310	MIT310A	MIT320	MIT330
250 V/500 V	■	■	■	■	■
1000 V		■	■	■	■
Schaltertastkopf				■	■
Drehspulmesswerk			■		
Durchgang 100 Ω	■	■	■	■	■
Widerstand 1 MΩ				■	■
Speicher					■
Download					■

MIT300-Serie

Isolations- und Durchgangsprüfgeräte

Technische Daten	
Isolationsprüfung	
Nennprüfspannungen	
MIT310, 310A, 320, 330	1000 V, 500 V, 250 V DC
MIT300	500 V, 250 V DC
Messbereich (alle Ausführungen)	10 kΩ - 999 MΩ in allen Bereichen
Durchgangsprüfung	
Messbereich	0,01 Ω - 99,9 Ω (0-50 Ω auf der Analogskala)
Genauigkeit (bei 20 °C)	
MIT300, MIT310, MIT320, MIT330	±3%, ±2 Digits bis 10 MΩ, ±5% bis 100 MΩ, ±30% bis zum Endwert
MIT310A	<2.5% Skalenlänge (oder 30% vom Anzeigewert von 200 kΩ bis 10 MΩ)
Ausgangscharakteristik	
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP54
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +60 °C
Betriebsfeuchte	93% R.H. bei max. +40 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +70 °C
Versorgung	
Batterietype	8 x 1,5 V Batterien Type IEC LR6 (AA Alkaline). Wiederaufladbare NiCd oder NiMH Batterien können verwendet werden
Der Batteriezustand wird permanent in Form einer 4-Segmente Balken-anzeige dargestellt	
Batterielebensdauer	5000 Prüfungen in Folge 5 s pro Prüfung, in einer beliebigen Funktion, mit 2 Ah Batterien
Sicherungen	
Anschlüsse	500 mA (F) 600 V, 32x6 mm, Keramik, Abschaltvermögen 10 kA
Mechanische Daten	
Abmessungen	203 mm x 148 mm x 78 mm
Gewicht	980 g

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
250 V, 500 V Isolationsprüfgerät	MIT300-DE
250 V, 500 V, 1000 V Isolationsprüfgerät	MIT310-DE
250 V, 500 V,1000 V analoges Isolationsprüfgerät	MIT310A-DE
250 V, 500 V, 1000 V Isolationsprüfgerät	MIT320-DE
250 V, 500 V, 1000 V Isolationsprüfgerät	MIT330-DE
Zubehör im Lieferumfang	
Prüfleitungs-Set mit Krokodil-Klemmen	
SP4F Schaltertastkopf (nur MIT320 und MIT330)	
Download Manager Software (nur MIT330)	
Optionales Zubehör	
Prüfleitungs-Set mit integrierten Sicherungen	6220-789
Steckdosenadapter	6220-810
Beleuchteter Tastkopf (nur MIT320 und MIT330)	6311-089

1 kV-Klasse

Mit Funktionen wie Echt-Effektiv-Spannungsmessung, Polarisationsindex (PI), dielektrischem Absorptionsverhältnis (DAR), Widerstandsmessung und hohen Isolationswiderstandsbereichen sind die Handgeräte der MIT400 Serie je nach Auslegung ideal für das Prüfen bei Produktion, Anschlussverdrahtungen, Eisenbahnen, Motoren, Telekomanlagen, Kabelinspektion, Straßenbeleuchtung, Luftfahrtelektronik sowie für alle Unternehmen der elektrischen Versorgung geeignet. Sie sind robust, liegen gut in der Hand und kombinieren das professionelle Gefühl analoger Anzeigen mit der rationalen Präzision digitaler High-End-Technik.

- Isolationsdiagnose mit Polarisationsindex PI
- prüft dielektrisches Absorptionsverhältnis DAR
- simuliert Verhalten analoger Anzeigen
- großes, beleuchtetes Outdoor-Display
- Bluetooth optional



Technische Daten	
Endgenauigkeit	
Alle Bereiche ±2% ±2 Digits bis zu 100 MΩ	
1000 V	±3% ±2 Digits ±0,2% pro GΩ
500 V	±3% ±2 Digits ±0,4% pro GΩ
250 V	±3% ±2 Digits ±0,8% pro GΩ
100 V	±3% ±2 Digits ±2,0% pro GΩ
50 V	±3% ±2 Digits ±4,0% pro GΩ
10 V	±3% ±2 digits ±2,0% pro 100 MΩ
Durchgangsprüfung	
Messbereich	0,01 Ω - 100,0 Ω (0-50 Ω auf der Analogskala)
Genauigkeit (bei 20 °C)	±0,01 Ω bis 9,99 Ω ±3% ±2 Digits 10,0 Ω bis 99,9 Ω ±5% ±2 Digits
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP54
Betriebsfeuchte	95% RH bei 0 °C bis +35 °C 70% RH bei 35 °C bis +55 °C
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperaturbereich	-30 °C bis +80 °C
Versorgung	
Batterietype	5 x 1,5 V Batterien Type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline und wiederaufladbare NiMH Batterien können verwendet werden
Batterielebensdauer	2200 Isolationsprüfungen mit 5 s EIN/55 s AUS mit 1000 V
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	
Instrument	220 mm x 92 mm x 50 mm
Gewicht	
Instrument	590 g
Instrument mit Schutzhülle	775 g

	MIT40X	MIT400	MIT410	MIT415	MIT420	MIT430
10-100 V	■			■		
50 V/100 V			■	■	■	■
250 V/500 V/1 kV		■	■		■	■
Durchgang	■	■	■		■	■
Frequenz	■		■		■	■
Kapazität					■	■
PI-DAR			■		■	■
Speicher					■	■
Download						■

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Isolationsprüfgerät CATIV 600 V mit 250 V/500 V/1000 V	MIT400	1 x Gummischutzhülle für das Instrument	
wie MIT400 + 50 V, 100 V, PI und DAR	MIT410	1 x Kalibrationszertifikat	
MIT415 Isolations- und Durchgangsprüfgerät	MIT415	1 x Schaltertastkopf (nicht für MIT400, MIT40X, MIT410-TC und MIT430-TC)	
wie MIT410 + Messwertspeicher und Datenanzeige	MIT420	Informations CD-ROM	
wie MIT420 mit Bluetooth® Download	MIT430	Download Manager (nur für MIT430)	
Speziell wählbare Ausgangsspannung 10 -100 V	MIT40X	Optionales Zubehör nur für MIT400, MIT410, MIT420 und MIT430	
Zubehör im Lieferumfang		Ersatz Prüflitungs-Set	6220-813
Hartschalenkoffer		SP5 Schaltertastkopf	6220-812
Prüflitungen: 2 Leitungen Set geeignet für CAT IV 600 V		Gummischutzhülle mit Aufstellung	6231-802
		Hartschalenkoffer	5410-420
		Prüf- und Tragekoffer	6220-860

Telekom Prüfer

- Isolationsprüfung von 50 V bis 1000 V
- Messbereich bis 200 GΩ
- Sperre aller Prüfungen ab 75 V
- TRMS und DC Spannungsmessung
- Durchgangsprüfung mit 200 mA oder 20 mA
- Kapazitätsmessung bis 10 uF

Beschreibung

Megger bietet das MIT480 für Telekommunikationsanwendungen in drei verschiedenen Ausführungen an.



	MIT480	MIT481	MIT485
50 V und 100 V	■	■	■
250 V/500 V/1 kV		■	■
Durchgang	■	■	■
Frequenz		■	■
Kapazität		■	■
Entfernung		■	■
Speicher		■	■
Download-Funktion			■
kΩ Bereich		■	■
PI und DAR Prüfung		■	■
Ableitstrom		■	■
Schaltertastkopf		■	■

Technische Daten	
Isolation	
Nennprüfspannung	
MIT480	50 V, 100 V
MIT481, MIT485	50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
Messbereich	10 kΩ - 1000 MΩ in allen Bereichen
Durchgangsprüfung	
Messbereiche	0,01 Ω - 99,9 Ω (0-100 Ω auf der Analogskala)
Endgenauigkeit	Alle Bereiche ±2% ±2 Digits bis zu 100 MΩ
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP54
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis +55 °C
Betriebsfeuchte	95% RH bei 0 °C bis +35 °C
Lagertemperaturbereich	-70% RH bei +35 °C bis +55 °C
Versorgung	
Batterietype	5 x 1,5 V Batterien Type IEC LR6 (AA, MN1500, HP7, AM3 R6HP) Alkaline und wiederaufladbare NiMH Batterien können verwendet werden
Batterielebensdauer	2200 Isolationsprüfungen mit 5 s EIN/55 s AUS mit 1000 V
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	
Instrument	220 mm x 92 mm x 50 mm
Instrument und Tasche	456 mm x 178 mm x 89 mm
Gewicht	
Instrument	590 g
Instrument mit Schutzhülle	775 g
Instrument samt Tasche	1,75 kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Telekoms Grundgerät mit 50 V/100 V Isolationsprüfspannung	MIT480
Telekoms 50 V bis 1000 V + Speicher	MIT481
Telekoms 50 V bis 1000 V + Speicher und Download	MIT485
Zubehör im Lieferumfang	
Hartschalenkoffer	
Prüflitungen: 2 Leitungen Set, für CAT IV 600 V	
1 x Gummischutzhülle für Instrument	
1 x Kalibrationszertifikat	
1 x Schaltertastkopf (nicht bei MIT480)	
Informations CD-ROM	
Download Manager (nur MIT485)	
Optionales Zubehör	
Ersatz Prüflitungs-Set	6220-813
SP5 Schaltertastkopf	6220-812
Gummischutzhülle mit Aufstellung	6231-802
Hartschalenkoffer	5410-420
Prüf- und Tragekoffer	6220-860

MIT500-Serie

5-kV-Klasse

Herausragend bei MIT520/2 sind die hohe Reproduzierbarkeit der Ergebnisse und deren Speicherung mit Download-Funktion für spätere Analysen. Durch den Vergleich von sechs verschiedenen Prüfmethoden liefert der MIT520/2 sichere Hinweise auf Alterungsprozesse und bevorstehende Ausfälle in Isolationsmaterialien. Sie erhalten ein vollständiges Bild über den Zustand Ihrer elektrischen Anlagen.

MIT520/2 prüft automatisch IR, PI, DAR, SV und DD bis zu 5 kV. Mit bis zu 15 TΩ erkennen Sie Isolationsabweichungen deutlich früher als mit herkömmlichen Prüfgeräten. MIT520/2 kann entweder über das Netz oder über die eingebaute, wiederaufladbare Batterie mit Spannung versorgt werden. Die Batterie hat eine außergewöhnlich hohe Lebensdauer.

MIT520/2

- IR, PI, DAR, SV und DD-Prüfungen
- netz- und batteriebetrieben
- sicheres Outdoor- Design
- großes, beleuchtetes Outdoor-Display
- spezifizierter Guard-Anschluss



Technische Daten	
Prüfspannungen	50 V bis 1 kV in 10 V Schritten, 1 kV bis 5 kV in 25 V Schritten
Versorgung	85-265 V _{eff} , 50/60 Hz, 60 VA
Genauigkeit (23 °C, 5 kV)	±5% bis 1 TΩ ±20% bis 10 TΩ
Guard	
2% Fehler bei 500 kΩ bei 100 MΩ Lastwiderstand	
Anzeigebereich	
Digitalanzeige (3 Stellen)	10 kΩ bis 15 TΩ
Analoganzeige	100 kΩ bis 1 TΩ
Ladungsdaten	
Kurzschluss-/Ladestrom	3 mA bei 5 kV
Ladezeiten für Kapazitäten	<3 s / µF mit 3 mA bis auf 5 kV
Entladezeiten für Kapazitäten	<120 ms/ µF für Entladung von 5000 V auf 50 V
Messbereiche	
Kapazitätsmessung (über 500 V)	10 nF bis 50 µF (abhängig von der Messspannung)
Kapazitätsmessung Genauigkeit (23 °C)	±5% ±5 nF
Genauigkeit der Ausgangsspannung (0 °C bis 30 °C)	+4%, -0%, ±10 V von der Nennmessspannung bei 1 GΩ Last
Strommessbereich	0,01 nA bis 5 mA
Strommessung Genauigkeit (23 °C)	±5% ±0,2 nA bei allen Spannungen
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzung (Deckel geschlossen)	IP65
Versorgung	
Batterielebensdauer	Typisch 6 Std. Dauermessung mit 5 kV an 100 MΩ Last
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	305 mm x 194 mm x 360 mm
Gewicht	ca. 7,1 kg

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
5 kV Isolationsprüfgerät	MIT520/2-EU	3 x 15 m mittelgroße, isolierte Klemmen	1000-442
Zubehör im Lieferumfang		3 x 3 m große, isolierte Klemmen	6220-811
3 m Prüflitungs-Set, isolierte Klemmen		3 x 10 m große, isolierte Klemmen	1000-443
CD-ROM mit Bedienungsanleitung		3 x 15 m große, isolierte Klemmen	1000-432
RS232-Kabel		Prüflitungs-Set für Steuerschaltkreise	
USB-Kabel		2 x 3 m kleine, isolierte Klemmen	6220-822
Download Manager Software		Geschirmte Hochspannungsprüflitungen	
PowerDB Lite Software		1 x 3 m, 5 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-835
Optionales Zubehör		1 x 15 m, 5 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6311-080
Hochspannungsprüfkabel-Sets		1 x 3 m, 10 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-834
3 x 3 m nicht isolierte, kleine Klemmen	8101-181	1 x 10 m, 10 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-861
3 x 8 m nicht isolierte, kleine Klemmen	8101-182	1 x 15 m, 10 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-833
3 x 15 nicht isolierte, kleine Klemmen	8101-183		
3 x 10 m mittelgroße, isolierte Klemmen	1000-441		

MIT510-Serie

5-kV-Klasse

Anwendung

Die neuen 5 kV-Isolationsprüfgeräte von Megger sind speziell dafür ausgelegt, Ihnen bei der Prüfung und Wartung von elektrischen Hochspannungsanlagen zu helfen. Das Gehäuse des Geräts ist sehr robust und einfach zu tragen. Es ist aus widerstandsfähigem Polypropylen hergestellt und bietet Schutz gegen das Eindringen von Staub und Feuchtigkeit nach IP65. Außerdem ist die Modellnummer auf beiden Seiten des Gehäuses angebracht, damit das Gerät im Laden oder in Fahrzeugen leichter identifiziert werden kann.

Das Prüfgerät besitzt eine große, einfach zu lesende, hintergrundbeleuchtete LCD-Anzeige. Damit ist es gleichermaßen für den Gebrauch in hellem Sonnenlicht, sowie in schlecht beleuchteten Bereichen geeignet. Die angezeigten Informationen umfassen Widerstand, Spannung, Kriechstrom, Kapazität, Batteriestatus und Zeitkonstante. Zusätzlich wird die verstrichene Prüfzeit ständig angezeigt, so dass separate Zeitmesser nicht erforderlich sind.

Das Gerät kann zur Prüfung mit Netzspannung oder über seine interne wiederaufladbare Batterie versorgt werden. Dies stellt einen großen Vorteil bei unbekannten Bedingungen am Prüfort oder Langzeitprüfungen dar.

Die Bedienelemente des Geräts sind klar und eindeutig gestaltet. Im Deckel des Prüfgeräts ist eine „Schnellstart“-Anleitung enthalten. Daher müssen Sie keine umfangreichen Handbücher zum Prüfort mitnehmen.

Das Gerät ist mit einer Guard Anschluss ausgestattet, um die Genauigkeit zu erhöhen. Das Schutzprüfkabel wird als Standardausstattung mit dem Instrument geliefert.

Um eine höhere Flexibilität zu bieten, kann bei dem MIT510 die Prüfspannung in Schritten von 250 V bis 5000 V eingestellt werden. Dadurch benötigen Sie keine weiteren Isolationsprüfgeräte, um die Anforderungen Ihrer Anlagen zu erfüllen.

Das Isolationswiderstands-Prüfgerät entspricht den höchsten Sicherheitsnormen und erfüllt die Anforderungen der Norm EN61010. Außerdem misst das Gerät die Spannung an den Klemmen, und wenn diese über 50 V liegt, zeigt das Gerät eine Hochspannungswarnung an und deaktiviert die Prüffunktion. Am Ende der Prüfung entlädt das Gerät automatisch die während der Testphase auf die Anlage übertragene Energie.



MIT510/2

- Netz- oder batteriebetrieben
- Digitale/analoge hintergrundbeleuchtete Anzeige
- Wählbare Prüfspannung von 250 bis 5000 V
- Automatische Widerstandsmessung (IR)
- Misst bis zu 15 TΩ
- Mit Kalibrierungszertifikat

MIT510-Serie

5-kV-Klasse

Technische Daten	
Spannungseingangsbereich	85-265 V rms, 50/60 Hz, 60 VA
Batterielebensdauer	6 Stunden kontinuierliche Prüfung bei 5 kV
Prüfspannungen	250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V
Genauigkeit (23 °C)	±5% bis 1 TΩ ±20% 1 TΩ bis 10 TΩ
Guard	2% Fehler bei 500 kΩ Leckstrom und 100 MΩ Last.
Anzeigebereich	Digitale Anzeige (3 Stellen) 10 kΩ bis 15 TΩ Analoge Anzeige 100 kΩ bis 1 TΩ
Kurzschluss-/Ladestrom	3 mA @ 5 kV
Kondensatorladezeit	<3 Sekunden pro µF bei 3 mA bis 5 kV
Kondensatorentladezeit	<120 ms pro µF, um von 5000 V auf 50 V zu entladen
Kapazitätsmessung (oben 500 V)	10 nF bis 50 µF (abhängig von der Messen-Spannung)
Kapazitätsmessungsgenauigkeit (23°C)	±5% ±5 nF
Spannungsausgangsgenauigkeit (0°C bis 30°C)	+4%, -0% ±10 V der Nennprüfspannung bei einer Last von 1 GΩ
Stromstärkemessbereich	0,01 nA bis 5 mA
Stromstärkemessgenauigkeit (23 °C)	±5% ±0,2 nA bei allen Spannungen
Störschutz	1 mA pro 250 V bis maximal 2 mA
Zeitmesserbereich	99 Minuten nach Start der Prüfung
Prüfbedingungen	Automatische Widerstandsprüfung (IR)
Kabelsatz	Drei Kabel mit Kompaktklemme, mit flexibler Silikonisolierung
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-10 °C bis 50 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 65 °C
Schutz gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit (bei geschlossenem Deckel)	IP65
Luftfeuchtigkeit	90% rel. Feuchte, nicht kondensierend bei 40 °C
Sicherheit	Entspricht EN61010-1:2001 CATIII 300 V
EMV	Entspricht EN61326-1:1998 (Industriel)
Abmessungen	305 x 194 x 360 mm
Gewicht	ca. 6,75 kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
5 kV-Isolationsprüfgerät MIT510	MIT510/2-EN
Mitgeliefertes Zubehör	
3 m-Kabelsatz 8101-181	8101-181
Benutzeranleitung auf CD-ROM	2000-213
Optionales Zubehör	
3 m-Kabelsatz mit geraden Klemmbacken	6220-797
15 m-Kabelsatz 8101-183	8101-183
3 m Kabelsatz 1kV isolierte Clips 6220-822	6220-822
3 m Kabel-set, 6 kV isolierte Klemmen 6220-820	6220-820
3 m Kabel-set, 10 kV isolierte Klemmen 6220-811	6220-811
3 m abgeschirmter Prüfkabelsatz (5 kV) 6220-835	6220-835
15 m abgeschirmter Prüfkabelsatz (5 kV) 6311-080	6311-080
3 m Kabel-set, 10 kV isolierte Klemmen 6220-811	6220-811
3 m abgeschirmter Prüfkabelsatz (5 kV) 6220-835	6220-835
15 m abgeschirmter Prüfkabelsatz (5 kV) 6311-080	6311-080

Die MIT1020/2 10 kV-Isolationsprüfgeräte von Megger sind speziell dafür ausgelegt, Ihnen bei der Prüfung und Wartung von elektrischen Hochspannungsanlagen zu helfen. Die Norm IEEE 43-2000 empfiehlt die Verwendung von 10 kV für Motorwicklungen mit einer Nennspannung von über 12 kV, was mit dem Megger MIT1020-Gerät leicht verwirklicht werden kann.

MIT1020/2

- IR, PI, DAR, SV und DD-Prüfungen
- hohe Störspannungsunterdrückung
- hoch wirksame Software-Störfilterung
- großes, beleuchtetes Outdoor-Display
- spezifizierter Guard-Anschluss



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
10kV Isolationsprüfgerät	MIT1020/2-EU	3 x 15 m mittelgroße, isolierte Klemmen	1000-442
Zubehör im Lieferumfang		3 x 3 m große, isolierte Klemmen	6220-811
3 m Prüflleitungs-Set, isolierte Klemmen		3 x 10 m große, isolierte Klemmen	1000-443
CD-ROM mit Bedeinungsanleitung		3 x 15 m große, isolierte Klemmen	1000-432
RS232-Kabel		Prüflleitungs-Set für Steuerschaltkreise	
USB-Kabel		2 x 3 m kleine, isolierte Klemmen	6220-822
3 x 3 m Kabel-Set, isolierte Klemmen		Geschirmte Hochspannungsprüflleitungen	
PowerDB Lite Software		1 x 3 m, 5 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-835
Download Manager Software		1 x 15 m, 5 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6311-080
Optionales Zubehör		1 x 3 m, 10 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-834
Hochspannungsprüfkabel-Sets		1 x 10 m, 10 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-861
3 x 3 m nicht isolierte, kleine Klemmen	8101-181	1 x 15 m, 10 kV geschirmt, nicht isolierte, kleine Klemmen	6220-833
3 x 8 m nicht isolierte, kleine Klemmen	8101-182	PowerDB (verschiedene Optionen)	
3 x 15 nicht isolierte, kleine Klemmen	8101-183		
3 x 10 m mittelgroße, isolierte Klemmen	1000-441		

MIT1020-Serie

10-kV-Klasse

Technische Daten	
Prüfspannungen	50 V bis 1 kV in 10 V Schritten, 1 kV bis 10 kV in 25 V Schritten
Versorgungsspannung	85-265 V _{eff} , 50/60 Hz, 60 VA
Genauigkeit (23 °C, 10 kV)	±5% bis 2 TΩ ±20% bis 20 TΩ
Guard	
2% Fehler bei 500 kΩ bei 100 MΩ Lastwiderstand	
Ladungsdaten	
Kurzschluss-/Ladestrom	3 mA bei 10 kV
Ladezeiten für Kapazitäten	<5 s / µF mit 3 mA bis auf 10 kV
Entladezeiten für Kapazitäten	<250 ms / µF für die Entladung von 10.000 V auf 50 V
Messbereiche	
Kapazitätsmessung (über 500 V)	10 nF bis 50 µF (abhängig von der Messspannung)
Kapazitätsmessung Genauigkeit (bei 23 °C)	±5% ±5 nF
Genauigkeit der Ausgangsspannung (0 °C bis 30 °C)	+4%, -0%, ±10 V von der Nennmessspannung bei 1 GΩ Last
Strommessbereich	0,01 nA bis 5 mA
Strommessung Genauigkeit (23 °C)	±5% ±0,2 nA bei allen Spannungen
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzung (Deckel geschlossen)	IP65
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis 50 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis 65 °C
Feuchte	90% RH, nicht kondensierend, bei max. 40 °C
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	305 mm x 194 mm x 360 mm
Masse	ca. 7,1 kg

NEU



MIT525

**Das Original vom Erfinder:
Megger 5 kV & 10 kV DC-Isolationsprüfgeräte**

MIT515, MIT525 und MIT1025 5 kV & 10 kV DC-Isolationsprüfgeräte

- Messungen bis 10 TΩ oder 20 TΩ (MIT1025)
- PI, DAR, DD, SV und Rampentest
- Optimierte Produktivität - Aufladung der leeren Batterie über Netzstrom
- Li-Ionen-Batterie - mehr Kapazität, schnellere Aufladung
- Erweiterter Speicher mit Zeit-/Datumstempel
- Schutzklasse nach CATIV 600 V
- nur 4,5 kg

Beschreibung

Die Geräte der neuen Reihe der Isolationsprüfgeräte (IRT) sind kleiner und leichter als ihre Vorgänger, jedoch mit erweiterten Funktionen und schneller Aufladung. Die Reihe umfasst drei Modelle: das Einsteigermodell 5 kV und zwei komplett ausgestattete Geräte: 5 kV sowie 10 kV. Isolationsprüfungen bis 10 TΩ für die 5-kV-Modelle und 20 TΩ für das 10-kV-Modell.

Eine wichtige Produkteigenschaft ist die Messung mit entladener Batterie bei Anschluss an Leitungs-/Netzstrom. Ein intelligentes Batterieladegerät gewährleistet die optimale Batterieladung, wodurch sich die Lebensdauer der Batterie verlängert und die Ladezeit verkürzt.

Das robuste Gehäuse gewährleistet den ultimativen Schutz des tragbaren Gerätes und die Kabeltasche mit Clip stellt sicher, dass die Kabel immer mit dem Instrument mitgeführt werden. Die Schutzart IP65 bei geschlossenem Gehäuse gewährleistet den Schutz vor eindringender Nässe/eindringendem Staub. Die durchgehend verlässlichen Instrumente verfügen über die Sicherheitsbemessung nach CATIV 600 V.

Fünf voreingestellte Spannungsbereiche im Isolationsprüfmodus plus ein vom Benutzer fest einstellbarer Spannungsbereich. Vorkonfigurierte Diagnostests, einschließlich (PI), dielektrisches Absorptionsverhältnis (DAR), dielektrische Entladung (DD), Stufenspannung (SV) und Rampentest.

Einfacher Betrieb dank zwei Drehschaltern und großem hintergrundbeleuchtetem Display für die Simultananzeige mehrerer Messergebnisse.

Ein erweiterter Speicher mit Zeit-/Datumstempel der Ergebnisse, Datenprotokollierung und Ergebnisabruf an der Anzeige. Vollständig isolierte USB-Geräteschnittstelle (Typ B) für die sichere Datenübertragung auf die Datenverwaltungs-Software PowerDB / Pro, Advanced und Lite von Megger.



MIT515

Leistungsmerkmale und Vorteile

- 10 TΩ (5 kV) / 20 TΩ (10 kV) max. Isolationswiderstand
- Zeitgesteuerte IR- sowie PI- und DAR-Diagnostests
- Aufladung der leeren Batterie über Leitungs-/Netzstrom
- Schnellauf ladende Li-Ionen-Batterie – bis sechs Stunden kontinuierliche Prüfung (5 kV)
- Schutzklasse nach CATIV 600 V
- Große LCD-Anzeige mit automatischer Hintergrundbeleuchtung
- Rauschfilter – Rauschunterdrückung bis 3 mA
- Betrieb in Höhen bis 3.000 m

MIT525/1025 Zusatzfunktionen

- Dielektrische Entladung (DD), Stufenspannung (SV) und Rampentests
- Erweiterter Speicher mit Zeit-/Datumstempel, Bildschirmabruf
- Echtzeituhr
- Speicher-Download über die isolierte USB-Schnittstelle (Typ B)
- PowerDB Lite Datenverwaltungs-Software im Lieferumfang

Anwendungen

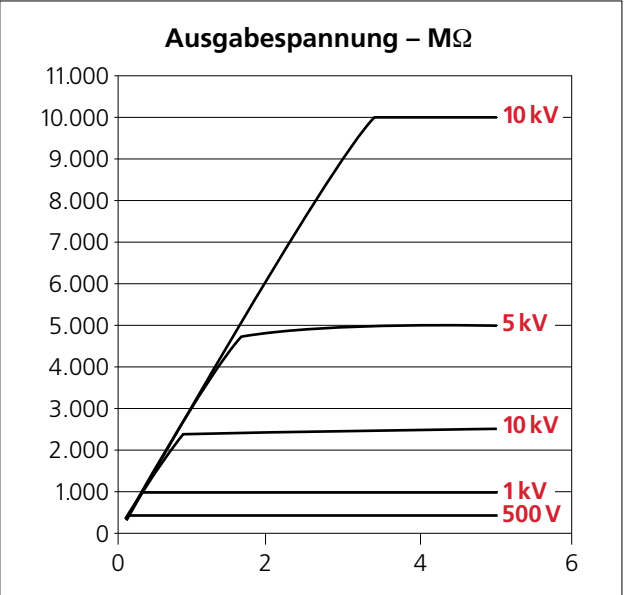
Die Isolationswiderstandsprüfung (IR) ist eine qualitative Überprüfung der wirksamen elektrischen Isolierung eines Produkts. Anwendungen sind u.a. Kabel, Wandler, Motoren/Generatoren, Trennschalter und Buchsen. IR ist die ideale Prüfung für die Messung und Erfassung der langfristigen Stabilität der Isolierung im Zeitverlauf – dieser Prozess wird als „Trending“ bezeichnet. IR-Prüfungen sind temperaturabhängig; die Referenztemperatur muss angepasst werden.



MIT515

Technische Daten	
Spannungseingangsbereich	85-265 V rms, 50/60 Hz, 60 VA
Batterie	11,1 V, 5,2 A Stunde
Batterielebensdauer	
MIT515, MIT525	Typisch sechs Stunden ununterbrochen bei 5 kV mit 100 MΩ
MIT1025	Typisch 4,5 Stunden ununterbrochen bei 10 kV mit 100 MΩ
Batterieladedauer	2,5 Stunden vollständige Aufladung, 2 Stunden normale Aufladung
30 Minuten Schnellaufladung	1 Stunde Betrieb bei 5 kV, 100 MΩ
Prüfspannungen	
MIT515, MIT525	250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V
MIT1025	500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V, 10000 V
Benutzerdefinierte Prüfspannung	
MIT515, MIT525	100 V bis 1 kV in 10-V-Schritten, 1 kV bis 5 kV in 25-V-Schritten
MIT1025	5 kV bis 10 kV in 25-V-Schritten
Genauigkeit (23 °C)	
MIT515, MIT525	±5% bis 1 TΩ, ±20% bis 10 TΩ
MIT1025	±5% bis 2 TΩ, ±20% bis 20 TΩ
GUARD	2% 500 kΩ Ableitung bei 100 MΩ
Anzeigebereich, analog	100 kΩ bis 10 TΩ
Anzeigebereich, digital	
MIT515, MIT525	10 kΩ bis 10 TΩ
MIT1025	10 kΩ bis 20 TΩ
Kurzschlussstrom	3 mA Nennstrom, max. Leistung bei allen Lasten – übertrifft viele 5-mA-Prüfinstrumente
Isolierung, Alarm	100 kΩ bis 1 GΩ
Kondensatorladung	
MIT515, MIT525	<3 s/μF bei 3 mA bis 5 kV
MIT1025	<5 s/μF bei 3 mA bis 10 kV
Kondensatorentladung	
MIT515, MIT525	<250 ms/μF bis Entladung ab 5.000 V bis 50 V
MIT1025	<500 ms/μF Entladung von 10000 V bis 50 V
Kapazitätsbereich (über 500 V)	10 nF bis 25 μF (abhängig von der Messspannung)
Kapazitanzgenauigkeit (23 °C)	±10% ±5 nF
Spannungsausgabegenauigkeit (0 °C bis 30 °C)	+4%, -0%, ±10 V Nennprüfspannung bei 1 GΩ
Strommessbereich	0,01 nA bis 6 mA
Strommessung Genauigkeit (23 °C)	±5% ±0,2 nA alle Spannungspegel
Störunterdrückung (Rauschen)	
MIT515, MIT525	1 mA pro 250 V bis max. 3 mA
MIT1025	1 mA pro 600 V bis max. 3 mA
Spannungsprüfgerätebereich	30 V bis 660 V AC oder DC, 50/60 Hz
Spannungsgerätegenauigkeit	±3%, ±3 V
Timer-Bereich	Bis 99 Minuten, mindestens 15 Sekunden
Speicherkapazität	64 k Bytes

Technische Daten (Fortsetzung)	
Prüfungen	
MIT515	IR, IR(t), DAR, PI
MIT525, MIT1025	IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, Rampentest
Schnittstelle	USB Typ B (Gerät)
Echtzeitausgabe	USB, 1 Messung/Sekunde (Widerstand, Strom und Spannung)
Umgebungsbedingungen	
Betriebshöhe	3000 m (max.), CAT-Schutzklasse >2.000 m*)
Betriebstemperatur	-20 °C bis 50 °C
Lagerungstemperatur	-25 °C bis 65 °C
Luftfeuchtigkeit	90 % rel. Luftfeuchtigkeit bei 40 °C
Eindringenschutz	IP 65 (geschlossene Abdeckung), IP 40 (offene Abdeckung)
*) Prüfkabel angeschlossen	
Allgemeine Daten	
Sicherheit	Entspricht den Anforderungen nach IEC 61010-1, CATIV 600 V
EMV	Entspricht den Anforderungen nach IEC61326-1
Abmessungen	315 mm (L) x 285 mm (B) x 181 mm (H)
Gewicht	4,5 kg



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
MIT515-EU		Abgeschirmte HS-Testkabelsätze	
MIT525-EU		3 m, 5 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-835
MIT1025-1001		15 m, 5 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6311-080
Enthaltenes Zubehör		3 m, 10 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-834
Bedienungsanleitungs-CD		10 m, 10 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-861
Stromkabel		15 m, 10 kV geschirmte, nicht isolierte Clips, klein	6220-833
3-m-Kabelsatz x 3, mittlere isolierte Clips	1002-531	Sonstiges	
3-m-Kabelsatz x 3, große isolierte Clips (nur MIT1025)	1002-534	CB101, 5 kV Kalibrierungsbox	6311-077
Enthaltenes Zubehör (MIT525, MIT1025)		Kalibrierungszertifikat – CB101	1000-113
USB-Kabel	25970-041	UKAS-Kalibrierungszertifikat – CB101	1000-047
PowerDB Lite Software			
Optionales Zubehör			
HS-Testkabelsätze			
3-m-Kabelsatz x 3, mittlere isolierte Clips	1002-531		
10-m-Kabelsatz x 3, mittlere isolierte Clips	1002-532		
15-m-Kabelsatz x 3, mittlere isolierte Clips	1002-533		
3-m-Kabelsatz x 3, große isolierte Clips	1002-534		
10-m-Kabelsatz x 3, große isolierte Clips	1002-535		
15-m-Kabelsatz x 3, große isolierte Clips	1002-536		
3-m-Kabelsatz x 3, blanke Clips	8101-181		
8-m-Kabelsatz x 3, blanke Clips	8101-182		
15-m-Kabelsatz x 3, blanke Clips	8101-183		



S1-552/2 und S1-1052/2
5 kV- und 10 kV-Isolationsprüfgeräte

- CAT IV 600 V
- Netz- oder batteriebetrieben
- Digitale/analoge hintergrundbeleuchtete Anzeige
- Variable Prüfspannung von 50 V bis 5 kV / 10 kV
- Automatische Isolationswiderstand, Rampenprüfung, PI-, DAR-, und DD-Prüfung
- Misst bis zu 15 TΩ (5 kV) und 35 TΩ (10 kV)
- Ladestrom: 5 mA
- RS232- und USB-Resultatdownload mit dem Megger Download Manager
- Eingebauter Speicher zum Sichern der Resultate

Beschreibung

Die Isolationstester S1 zur diagnostischen Isolationsprüfung von Megger zeichnen sich durch eine besonders hohe Rauschunterdrückung aus. Die Norm IEEE 43-2000 empfiehlt die Verwendung von 10 kV für Motorwicklungen mit einer Nennspannung von über 12 kV, was mit dem Megger S1-1052/2-Gerät leicht verwirklicht werden kann. Das Gehäuse der Geräte ist sehr robust und einfach zu tragen. Es ist aus widerstandsfähigem Polypropylen hergestellt und entspricht die Schutzklasse IP65 gegen das Eindringen von Staub und Wasser. Außerdem ist die Modellnummer auf beiden Seiten des Gehäuses angebracht, damit das Gerät im Laden oder in Fahrzeugen leichter identifiziert werden kann.

Die Isolationstester S1 können zur Prüfung mit Netzspannung oder über ihre interne wiederaufladbare Batterie versorgt werden. Dies stellt einen großen Vorteil bei unbekannten Bedingungen am Prüfort oder Langzeitprüfungen dar. Die Bedienelemente der Geräte sind klar und eindeutig gestaltet. Im Deckel der Prüfgeräte ist eine „Schnellstart“-Anleitung enthalten. Daher müssen Sie keine umfangreichen Handbücher zum Prüfort mitnehmen. Die Geräte sind mit einem GUARD Anschluss ausgestattet, um die Genauigkeit zu erhöhen. Das GUARD Kabel wird als Standardausstattung mit dem Instrument geliefert. Um

eine höhere Flexibilität zu bieten, kann bei beiden Geräten die Prüfspannung in Schritten von 50 V bis zur maximalen Ausgangsspannung eingestellt werden.

Dadurch benötigen Sie keine weiteren Isolationsprüfgeräte, um die Anforderungen Ihrer Anlagen zu erfüllen. Diese Isolationswiderstand-Prüfgeräte entsprechen den höchsten Sicherheitsnormen und erfüllen die Anforderungen der Norm EN61010. Außerdem messen die Geräte die Spannung an den Klemmen, und wenn diese über 50 V liegt, zeigen die Geräte eine Hochspannungswarnung an und deaktivieren die Prüffunktion. Am Ende der Prüfung werden Prüflinge automatisch entladen. Die S1-552/2- und S1-1052/2-Geräte sind gleichermaßen für Routineprüfung und Diagnosezwecke geeignet, da sie mit Isolationswiderstand, Rampenprüfung, PI-, DAR-, und DD-Profilen vorprogrammiert sind.

Technische Daten	
Spannungseingangsbereich	85-265 V rms, 50/60 Hz, 60 VA
Batterielebensdauer für S1-552/2	Bei durchgängigem Prüfen von 5 kV bei einer Auslastung von 100 MΩ beträgt die typische Leistungsgrenze 6 Stunden.
Batterielebensdauer für S1-1052/2	Bei durchgängigem Prüfen von 10 kV bei einer Auslastung von 100 MΩ beträgt die typische Leistungsgrenze 4 Stunden.
S1-552/2-Prüfspannungen	50 V bis 1 kV in 10 V-Schritten, 1 kV bis 5 kV in 25 V-Schritten
S1-1052/2-Prüfspannungen	50 V bis 1 kV in 10 V-Schritten, 1 kV bis 10 kV in 25 V-Schritten
Genauigkeit (23 °C, 5 kV) S1-552/2	±5% bis 1 TΩ ±20% bis 10 TΩ
Genauigkeit (23 °C, 10 kV) S1-1054/2	±5% bis 2 TΩ ±20% bis 20 TΩ
Guard	2% Fehler bei 500 kΩ Leckstrom und 100 MΩ Last.
Anzeigebereich	Digitale Anzeige (3 stellen) 10 kΩ bis 15 TΩ (S1-552/2) bis 35 TΩ (S1-1052/2) Analoge Anzeige 100 kΩ bis 1 TΩ
Kurzschluss-/Ladestrom	5 mA @ 5 kV (S1-552/2) oder 10 kV (S1-1052/2)
Kondensatorladezeit S1-552/2	<1.5 Sekunden pro µF bei 5 mA bis 5 kV
Kondensatorladezeit S1-1052/2	<3 Sekunden pro µF bei 5 mA bis 10 kV
Kondensatorentladezeit für S1-552/2	<120 ms pro µF, um von 5000 V auf 50 V zu entladen
Kondensatorentladezeit für S1-1052/2	<250 ms pro µF, um von 10000 V auf 50 V zu entladen
Kapazitätsmessung (oben 500 V)	10 nF bis 50 µF (abhängig von der Prüfspannung)
Kapazitätsmessungsgenauigkeit (23 °C)	±5% ±5 nF
Spannungsausgangsgenauigkeit (0 °C bis 30 °C)	+4%, -0% ±10% der Nennprüfspannung bei einer Last von 1 GΩ
Stromstärkemessbereich	0,01 nA bis 5 mA
Stromstärkemessgenauigkeit (23 °C)	±5% ±0,2 nA bei allen Spannungen

Technische Daten (Fortsetzung)	
Störunterdrückung	S1-552/2 1 mA pro 250 V bis maximal 4 mA (wählbar) S1-1052/2 1 mA pro 600 V bis maximal 4 mA (wählbar)
Zeitmesserbereich	Zählt vom Beginn der Prüfung bis 99 Minuten und 59 Sekunden 15-Sekunden-Minimumeinstellung für Prüfspannung ≥1000 V 30-Sekunden-Minimumeinstellung für Prüfspannung <1000 V
Speicherkapazität	32 kB
Testzustand	Auto IR, PI, DAR, SV und DD
Schnittstelle	RS232 und USB
Datenspeicherung	Spannung, Prüfzeit, Leckstrom, Widerstand, PI, DAR, DD, Kapazität und Zeitkonstante
Echtzeitausgang	Seriell, einmal pro Sekunde der Prüfspannung, Strom und Widerstand
Betriebstemperatur	-20 °C bis 50 °C
Schutz gegen Eindringen von Staub und Feuchtigkeit (bei geschlossenem Deckel)	IP54
Lagertemperatur	-25 °C bis 65 °C
Luftfeuchtigkeit	90% rel. Feuchte, nicht kondensierend bei 40 °C
Sicherheit	Entspricht IEC61010-1 CAT IV 600 V
EMV	Entspricht IEC61326-1
Abmessungen	305 x 194 x 360 mm
Gewicht	ca. 7,1 kg

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
5 kV-Isolationsprüfgerät S1	S1-552/2	Steuerkreiskabelset	
10 kV-Isolationsprüfgerät S1	S1-1052/2	2 x 3 m mit kleinen nicht isolierten Klammern	6220-822
Mitgeliefertes Zubehör		abgeschirmte Hochspannungskabelsets	
3 m-Kabelsatz	8101-181	1 x 3 m 5 kV mit kleinen nicht isolierten Klammern	6220-835
USB Kabel	25970-041	1 x 15 m 5 kV mit kleinen nicht isolierten Klammern	6311-080
RS232 Kabel	25955-025	1 x 3 m 10 kV mit kleinen nicht isolierten Klammern	6220-834
Benutzeranleitung auf CD-ROM	2000-213	1 x 10 m 10 kV mit kleinen nicht isolierten Klammern	6220-861
3 x 3 m mit großen isolierten Klammern (nur S1-1052/2)	6220-811	1 x 15 m 10 kV mit kleinen nicht isolierten Klammern	6220-833
Hochspannungskabelsets			
3 x 3 m mit kleinen nicht isolierten Klammern	8101-181		
3 x 8 m mit kleinen nicht isolierten Klammern	8101-182		
3 x 15 m mit kleinen nicht isolierten Klammern	8101-183		
3 x 10 m mit mittleren isolierten Klammern	1000-441		
3 x 15 m mit mittleren isolierten Klammern	1000-442		
3 x 3 m mit großen isolierten Klammern	6220-811		
3 x 10 m mit großen isolierten Klammern	1000-443		
3 x 15 m mit großen isolierten Klammern	1000-432		



1000-441
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 10 m, mittelgroße, isolierte
Klemmen

1000- 442
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 15 m, mittelgroße, isolierte
Klemmen



5410-346
Abnehmbare Schutzhülle



5410-420
Hartschalenkoffer



6111-216
Prüfberichtsarten (20 Stk.)



6231-802
Gummschutzhülle mit Aufstellung



6311-077
CB101, 5 kV Kalibrationszubehör



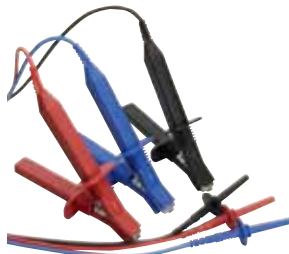
6311-089
Beleuchteter Schaltertastkopf
(nur für MIT320 und MIT330)



6320-240
Prüfleitungen mit Sicherung,
1,5 m lang (2)



6220-773
Tragetasche



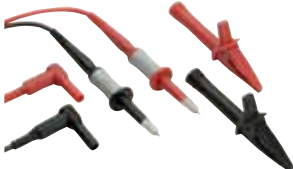
6220-811
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 3 m, große, isolierte Klemmen

1000-432
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 15 m, große, isolierte Klemmen

1000-443
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 10 m, große, isolierte Klemmen



6220-812
SP5 Schaltertastkopf



6220-813
Ersatz Prüfleitungs-Set

6220-779
Ersatz Prüfleitungs-Set

6220-789
Prüfleitungen mit integrierten
Sicherungen



6420-088
Zusatztragetasche mit Extraabteil für
Prüfleitungen (WM6)



8101-181
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 3 m, nicht isolierte, kleine
Klemmen

8101-182
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 8 m, nicht isolierte, kleine
Klemmen

8101-183
Set Hochspannungsprüfleitungen,
3 x 15 m, nicht isolierte, kleine
Klemmen



6220-822
Set Hochspannungsprüfleitungen,
2 x 3 m, kleine, isolierte Klemmen

6220-833
Set Hochspannungsprüfleitungen,
1 x 15 m, 10 kV, geschirmt, kleine,
nicht isolierte Klemmen

6220-834
Set Hochspannungsprüfleitungen,
1 x 15 m, 10 kV, geschirmt, kleine,
nicht isolierte Klemmen

6220-835
Set Hochspannungsprüfleitungen,
1 x 3 m, 5 kV, geschirmt, kleine,
nicht isolierte Klemmen

6220-861
Set Hochspannungsprüfleitungen,
1 x 10 m, 10 kV, geschirmt, kleine,
nicht isolierte Klemmen

Zusätzlich verfügbar

6220-860
Prüf- und Tragekoffer zur
Verwendung mit Geräten aus der
MIT400 Serie



Als erste Schutzmaßnahme schreibt der Gesetzgeber vor, dass elektrische Anlagen geerdet sein müssen. Eine gute Erdung kann gefährliche Anhebungen des Potentials vermeiden. Bei einer Berührung von freiliegenden Teilen aus Metall oder leitfähigem Material unter Spannung, kann diese zur Erde abfließen. Deshalb ist die Erdungsmessung eine immens wichtige Prüfung für jeden Elektrotechniker – mit sehr kompakten Prüfgeräten von Megger können Sie die Erdung nach VDE-Vorschriften prüfen.

Die Prüfung von Erdsystemen ist ein unentbehrlicher Vorgang, der die Sicherheit von elektrischen Installationen untermauert. Leider hat sie den Ruf, dass sie kompliziert, unbequem und schwierig durchzuführen ist und dass sie unter manchen Umständen Schwierigkeiten beim Erzielen genauer Ergebnisse bereitet.

An alle diese Punkte richtet sich die neueste Reihe der Erdungsprüfgeräte von Megger, zumal sie um ein neues, von Akkus gespeistes Modell und Versionen mit variabler Prüffrequenz erweitert wurde.

Darüber hinaus wurde der maximale Widerstand, der gemessen werden kann, für alle Modelle um den Faktor Zehn vergrößert und beim Kauf von Prüfsätzen können Sie zusätzliche Optionen angeben.

Die Geräte von Megger unterstützen zwei-, drei- und vierpoliges Prüfen sowie die Attached Rod Technique (ART), Messung ohne Erdspeiß, Kriechstrom- und Erdungs-Störspannungs-Messung. Sie ermöglichen die Auswahl der Prüffrequenz aus vier Optionen – 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz und 128 Hz – dadurch ist es einfach, sogar unter Störungen eine Frequenz auszuwählen, die die Störeffekte minimiert.

Das Angebot der neuen Erdwiderstands-Prüfgeräte von Megger umfasst eine große Auswahloption an verschiedenen Prüf-Bausätzen. Der Basissatz beinhaltet das Gerät, einen Hartschalen-Tragekoffer, einen Speiß und Kabelsatz (15 m, 10 m und 3 m Länge) sowie, bei wieder aufladbaren Modellen, ein Netzgerät. Adaptersätze ersetzen den Speiß und Kabelsatz mit rechtwinkligen Anschlussadaptern, um blanke Drähte mit den Anschlussklemmen zu verbinden. Ferner werden für die DET4TC2-Modelle auch Sätze für ART und speißloses Prüfen angeboten.

Alles Zubehör ist separat verfügbar; d.h. Anwender können auf Wunsch die für Ihren eigenen besonderen Bedarf am besten geeignete Kombination auswählen anstatt sich für einen vor-konfigurierten Satz zu entscheiden.

4-Leiter-Messung zur Prüfung des spezifischen Erdwiderstands

Das Prüfen des Erdwiderstands ist ein grundlegender Teil des Erdsystemaufbaus und liefert die Rohdaten, auf denen der Aufbau basiert. Zu den Faktoren, die den Erdwiderstand beeinflussen, gehören Bodenzusammensetzung, Temperatur und Feuchtigkeitsgehalt; sie können je nach Jahreszeit verschieden sein. Regelmäßiges Überprüfen des Bodens ist notwendig, um zu gewährleisten, dass die saisonalen Abweichungen innerhalb der Systemaufbauparameter sind. DET4TD2 hat als Leistungsmerkmal die 4-Pol-Prüfung für Erdwiderstand und umfasst einen Satz von 4 Erdspeissen und Leitern.

3-Leiter-Messung zur Erdungsprüfung

Die klassischen Methoden zum Prüfen des Erdelektrodenwiderstands, die auf dem Potenzialabfall basieren, werden sowohl zum Zeitpunkt der Errichtung als auch zum regelmäßigen Überprüfen des Zustands der Elektroden verwendet. Leider wirken Böden mit einem niedrigen Widerstand auf Elektroden oft korrodierend; dadurch wird regelmäßiges Überprüfen wichtig. Die gesamte neue Reihe der Erdungsprüfgeräte von Megger ermöglicht Ihnen das Durchführen dieser Prüfung und haben standardmäßig Erdspeiß- und Leiterkits.

ART Attached rod technique

Erdelektroden in bestehenden Installationen mit Hilfe der Standard-3-Pol-Methoden zu prüfen, bedingt die Trennung der zu prüfenden Elektrode, um den Einfluss von Parallelpfaden zu vermeiden. Diese Parallelpfade werden durch das Erdungssystem der Installation oder durch andere Erdelektroden, die das Erdsystem bilden, erzeugt. Mit Hilfe des Erdungsprüfgeräts DET3TC von Megger mit ICLAMP können Sie den einzelnen Erdelektrodenwiderstand messen; ohne die zu prüfende Elektrode zu trennen.

2-Leiter-Messung zur Erdungsprüfung

Wird dort verwendet, wo der Widerstand zwischen zwei leitenden Teilen gemessen werden muss oder wo das Setzen von Prüfspießen unmöglich sind. Diese Prüfung wird mit Hilfe der gleichen AC-Quelle wie die 3-Pol-Prüfmethode durchgeführt. Jedes der neuen Megger Erdungsprüfgeräte kann diese Prüfung durchführen und es ist dabei kein externes Verbinden am Gerät erforderlich.

Spießloses Messen oder Zangen-Erdungsprüfung

Diese Technik eignet sich vor allem für Blitzschutzsysteme, da sie zur Durchführung der Messung auf einen vollständigen Stromkreis angewiesen ist. Es ist kein Trennen erforderlich; DET14C oder DET24C wird einfach um den Leiter herum angebracht, wo es das Signal im Kreis mit Hilfe der magnetischen Induktion erzeugt; danach wird der Widerstand berechnet. Sie haben den zusätzlichen Vorteil, Erdstrom/ Leckstrom messen zu können.

Erdungsprüfung mit hoher Auflösung

Es ist eine hohe Auflösung bis 1 mA erforderlich, um den Widerstand bei vielen Schaltstationen- und Kommunikationseinrichtungen zu messen. Das Messen der niedrigen Erdungswerte ist bei vielen Installationen deshalb erforderlich, um die Anforderungen der Erdungsspannung [Ground Potential Rise (GPR)] zu erfüllen. Diese benötigt diese Auflösung, um gültige Ergebnisse sicherzustellen. Außergewöhnliche Störfilterung mit mehr als 40 V Spitze zu Spitze behält die Messauflösung unter echten Prüfbedingungen bei.



Geräteübersicht

■ Funktion □ Option	DET3TD	DET3TC	DET4TD2	DET4TR2	DET4TC2	DET4TCR2	DET14C	DET24C	DET2/2
Spießlose Prüfungen							■	■	
Spießlose Prüfungen mit optionalen Zangen					■	■			
ART (Attached Rod Technique) mit optionaler Zange		■			■	■			
Prüffrequenz einstellbar					■	■			■
Erderspannung Messsbereich 0 bis 100 V	■	■	■	■	■	■			
2-Leiter Prüfung	■	■	■	■	■	■			■
3-Leiter Prüfung	■	■	■	■	■	■			■
4-Leiter Prüfung			■	■	■	■			■
Trockenbatterien	■	■	■		■		■	■	
Ladebuchse				■		■			■
Wiederaufladbare Batterien				■		■			■
Beleuchtete Anzeige					■	■	■	■	■
Digitalanzeige	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Messwertspeicher							■	■	
Messwertspeicher mit Download-Fähigkeit								■	
Erderstrom Messbereich 0,2 mA bis 35 A							■	■	
Erderstrom Messbereich 0,5 mA bis 19,9 A (mit optionaler Strommesszange)		■			■	■			
Widerstandsmessbereich	0,1 bis 2 kΩ	0,1 bis 2 kΩ	0,1 bis 20 kΩ	0,1 bis 20 kΩ	0,1 bis 200 kΩ	0,1 bis 200 kΩ	0,05 bis 1500 Ω	0,05 bis 1500 Ω	0,010 bis 19,99 kΩ
PowerDB Lite Software			■	■	■	■		■	
PowerDB full version			□	□	□	□			

DET3-Serie

Erdungsprüfgeräte

Das Erdungsprüfgerät entspricht der Schutzklasse IP54 und ist damit für den Außenbetrieb konzipiert. Ein großer Wahlschalter macht die Auswahl zwischen 2- oder 3-Leiter-Prüfungen sehr einfach. 2-Leiter-Messungen machen Kurzschlussverbindungen aufgrund der Gerätegestaltung überflüssig.

DET3TC

- Schutzklasse IP54
- 2- und 3-Leiter-Messungen
- selektive Prüfung mit Zange ohne Elektrodenabtrennung
- 25 V oder 50 V-Ausgang wählbar
- komplett mit Kabel- und Spieß-Kit
- einfache Bedienung mit einer Taste
- robuster Tragekoffer
- Kalibrierzertifikat



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Digitales Erdungsprüfgerät, 2- und 3-Leiter Prüfungen	DET3TC
Zubehör im Lieferumfang	
Hartschalenkoffer	
Spieß- und Prüflitungs-Set	
Optionales Zubehör	
Strommesszange	ICLAMP
Set mit rechtwinkligen Steckeradaptern	6220-803
2 Ersatzerdspieße (200 mm, 8 mm Durchmesser)	6220-804
3 Ersatzprüflitungen (15 m, 10 m, 3 m)	6220-805
‘Getting down to earth’ Megger Informationsbroschüre über Erdungsprüfungen	21500-072
Schwarze Krokodil-Klemme	6220-850

Technische Daten	
Prüfung der Erdspieße	
Stromspieß Prüfung	Automatisch
Potenzialspieß Prüfung	Automatisch
Störspannung	
Störspannungsprüfung	Automatisch
Störspannungsunterdrückung	40 V _{ss}
Leitungsprüfung	
2-Leiterprüfung	Ja
3-Leiterprüfung	Ja
Spießlose Prüfung (ART)	Ja, mit optionaler Zange ICLAMP
Erderstrom	
Erderstrom Messbereich mit ICLAMP	0,5 mA bis 19,9 A
Erderstrom Genauigkeit	5% ±3 Digits
Widerstand	
Widerstand Messbereich	0,01 bis 2000 Ω
Widerstand Genauigkeit	2% ±3 Digits
Maximaler Erdspießwiderstand	
Rp Grenzwert	100 kΩ (bei 50 V Ausgangssp.)
Rc Grenzwert	100 kΩ (bei 50 V Ausgangssp.)
Grenzwerte reduziert auf 50 kΩ bei 25 V Ausgangsspannung	
Grenzwerte reduziert auf 5 kΩ bei 0,01 Ω Auflösung im 18 Ω Bereich	
Spannung	
Erderspannung Messbereich	0 - 100 V AC
Erderspannung Genauigkeit	2% ±2 V
Anzeige	
LCD - Flüssigkristallanzeige	
Versorgung	
Batterietype	8 x AA Batterien
Temperaturbereiche	
Betriebstemperaturbereich	-15 °C bis +55 °C
Lagertemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP54
Sicherheit	
IEC61010-1 CAT IV 100 V	
EN61557-1	
EN61557-5	
EMV	
IEC61326-1	
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	203 mm x 148 mm x 78 mm
Gewicht	1 kg

DET4-Serie

Erdungsprüfgerät

DET4TC2 und DET4TCR2

- 2-, 3- und 4-Leiter-Prüfungen
- spießlose Prüfungen
- einstellbare Prüffrequenz
- Ausführung für Trocken- oder wiederaufladbare Batterien
- einstellbare Ausgangsspannung
- einfache Eintastenbedienung

Beschreibung

DET4TC2 und sein wiederaufladbares Gegenstück DET4TCR2 sind fortschrittliche Erdungsprüfgeräte, die sowohl dem E-Handwerk als auch den E-Versorgungsunternehmen erweiterte Funktionen bieten. Über die Funktionen 2-, 3-, und 4-Leiter-Messungen sind die Prüfgeräte sowohl zur Prüfung von Erdungssystemen als auch zur Messung von Bodenwiderständen bestens geeignet.

Die von DET4TD2 und DET4TR2 bekannten Funktionen werden durch Anschluss der Zangen ICLAMP und VCLAMP wesentlich erweitert. ICLAMP eröffnet dem Anwender ART (Attached Rod Technique) Messungen. Damit ist es nicht mehr notwendig, einzelne Elektroden vom Erdungssystem abzutrennen, um sie messen zu können.

Mittels ICLAMP und VCLAMP können spießlose Messungen durchgeführt werden - wie mit Erdungsprüfzangen. Das ist ideal, wenn das Setzen von Hilfsrödnern nicht praktikabel ist. DET4TC2 verfügt über variable Prüffrequenzen; damit kann man abseits von Störfrequenzen präzise messen. Erweiterte Widerstandsmessbereiche ermöglichen die Messung von spezifischen Erdwiderständen.



Technische Daten	
Störungsdetektion	
C-Spieß, P-Spieß, Störungsprüfung	Automatisch
Störspannungsunterdrückung	40 V _{ss}
Prüfungen	
2-Leiter-, 3-Leiter-, 4-Leiter-Prüfung	Ja, keine Verbindungen erforderlich
Prüfung ohne Auftrennen (ART)	Ja, mit ICLAMP
Spießlose Prüfungen	Ja, mit ICLAMP und VCLAMP
Ausgang	
Spannung	±25 V oder ±50 V bei 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz und 128 Hz
Strom	4,5 mA oder 0,45 mA oder 0,045 mA
Erderstrom Messbereich mit Zange	0,5 mA oder 19,9 A
Erderstrom Genauigkeit	5% ±3 Digits
Erderspannung Messbereich	0 bis 100 V AC
Erderspannung Genauigkeit	2% ±2 V
Widerstand	
Widerstand Messbereich	0,01 Ω bis 200 kΩ
Widerstand Genauigkeit	2% ±3 Digits
ART Messungen	5% ±3 Digits
Spießlose Messungen	7% ±3 Digits
Maximaler Erdspießwiderstand	
Rp Grenzwert	200 kΩ (bei 50 V Ausgangssp.)
Rc Grenzwert	200 kΩ (bei 50 V Ausgangssp.)
Grenzwerte reduziert auf 100 kΩ bei 25 V Ausgangsspannung	
Grenzwerte reduziert auf 5 kΩ bei 0,01 Ω Auflösung	
Versorgung	
Batterietype	
DET4TC2	8 Stk. AA (LR6) Batterien
DET4TCR2	8 Stk. AA (LR6) NiMH wiederaufladbare Batterien
Temperaturbereiche	
Lagertemperaturbereich	-40 °C bis +70 °C
Betriebstemperaturbereich	-15 °C bis +55 °C
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP54
Sicherheit	
Entspricht den Anforderungen von IEC61010-1 100 V CAT IV zwischen jeweils zwei Anschlüssen	
EMV IEC61326-1	
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	203 mm x 148 mm x 78 mm
Gewicht	1 kg

Bestellangaben						
Produkt	■ Funktion □ Option	DET4TC2 1000-345	DET4TCR2 1000-346	DET4TC2 + Zangen 1000-365	DET4TCR2 + Zangen 1000-366	DET4TC2 + SET 1000-404
Hartschalenkoffer		■	■	■	■	■
Spieß- und Prüflitungs Set (15 m, 10 m, 10 m, 3 m)		■	■	■	■	■
Rechtwinkelige Anschlussadapter (zum Anschluss blanker Drähte)		■	■	■	■	■
Externes AC/DC Ladegerät			■		■	■
ICLAMP (für ART Prüfungen)		□	□	■	■	■
VCLAMP (für spießlose Prüfungen)		□	□	■	■	■
Vor Ort Kalibration zum Prüfen von Instrument und Zangen		□	□	■	■	■
Separates, professionelles Erdungsprüfungs-Set (2 x 50 m, 2 x 30 m, 4 Erdbohrer-Spieße, Maßband, in Hartschalenkoffer)		□	□	□	□	■
PowerDB Lite Software		■	■	■	■	■

DET14C und DET24C

Erdungsprüfzangen

Optionales Zubehör

DET14C und DET24C

- elliptische Zangenform erleichtert das Anlegen an Erdleitern. Öffnung bis 50 mm
- wartungsfreie, flache Zangenbacken
- Messung des Erdwiderstands von 0,05 Ω bis 1500 Ω
- Messung des TRMS Erdableitstroms von 0,02 mAeff bis 35 Aeff
- Sicherheit CAT IV 600 V
- beleuchtete LC-Anzeige

Beschreibung

DET14C und DET24C repräsentieren eine neue Generation von Erdungsprüfzangen zur Messung des Erdungswiderstands. Diese Instrumente induzieren einen Prüfstrom in das Erdungssystem und messen den Erdungswiderstand in "Mehrfach-Erdersystemen" ohne den Erder auftrennen zu müssen. Das marktführende elliptische Design der Zangenbacken und der kurze Zangenkörper erlauben es, Leiter auch in schmalen Schächten zu umfassen. Fortschrittliche Funktionen, einfache Bedienung und CAT IV 600 V Sicherheit sind weitere herausragende Merkmale. Die Entwicklung flacher Kernenden verhindert Schmutzablagerungen, stellt die Messgenauigkeit und mehr Zuverlässigkeit sicher.



Technische Daten	
Allgemeines	
Leitergröße	50 mm Band, ca. 39 mm Ø
Batterietype	4 x 1,5 V IEC LR6/AAA Alkaline
Anzeige	4 Stellen und 6-stellige alpha-numerische Anzeige mit Beleuchtung
Bereichswahl	Automatisch
Datenspeicherung	DET14C 256 Datensätze DET24C 2048 Datensätze
Datentransfer (nur DET24C)	Optokoppeltes IrDA-USB Interface
Batterielebensdauer	24 Std. kontinuierliche Prüfungen (25 Ω Widerstandsmessung)
Abtastrate	typisch 0,5 s
Temperatur und Feuchte	
Temperaturbereiche	
Betriebstemperaturbereich	-20 °C bis 55 °C
Lagertemperaturbereich	-40 °C bis 70 °C
Feuchte	
Betriebsfeuchtebereich	Weniger als 85% RH
Lagerfeuchtebereich	Weniger als 75% RH
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP30 bei geschlossener Zange
Sicherheit	
IEC 61010-2-032	
CAT IV 600 V	
EMV	
Entspricht Klasse B, IEC 61326, BSEN 61326	
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	235 mm x 85 mm x 65 mm
Gewicht	ca. 1000 g

Widerstandsmessungen

Widerstands Bereich	Auflösung
0,05 - 0,99 Ω	0,01 Ω
1,00 - 9,999 Ω	0,01 Ω
10,0 - 99,99 Ω	0,1 Ω
100,0 - 199,9 Ω	0,1 Ω
200 - 400 Ω	1 Ω
400 - 600 Ω	1 Ω
600 - 1200 Ω	10 Ω
1200 - 1500 Ω	10 Ω

Strommessungen (RMS)

Strombereich	Auflösung
0,20 – 0,99 mA	0,01 mA
1,00 – 9,99 mA	0,01 mA
10,0 – 99,9 mA	0,1 mA
100 – 999 mA	1 mA
1,00 – 99,9 A	0,01 A
10,0 A - 35 A	0,1 A

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
DET14C Digitale Erdungsprüfzange	1000-761
DET24C Digitale Erdungsprüfzange	1000-762
Zubehör im Lieferumfang (DET14C und DET24C)	
Tragetasche	
Tragegurt (Armschleufe)	
CD-ROM mit Bedienungsanleitung	
Zubehör für Kalibrationsprüfung	
Zubehör im Lieferumfang (DET24C)	
USB IrDA Dongle	
USB Verlängerungsleitung	
PowerDB Lite Software	



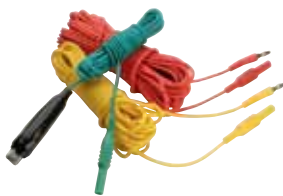
6121-119
50 m Kabelhaspel



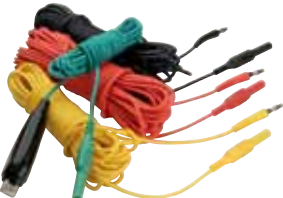
6220-803
Rechtwinkelige Anschlussadapter



6220-804
Ersatzerdspieße (x2) für mitgeliefertes Set, 200 mm, 8 mm Durchmesser



6220-805
3 Ersatzprüfleitungen (15 m, 10 m, 3 m)



6220-806
Ersatz-Erdungsprüfleitungen (x4) für mitgeliefertes Set (15 m, 10 m, 3 m)



6220-824
Zubehör für Kalibrationsprüfung (25 Ω)



6220-850
Schwarze Krokodilklemme



6280-375
12 V-Autostecker Ladegerät (nur wiederaufladbare Versionen)



5410-429
Ersatzkoffer



6310-755
Erdungsmess-Set bestehend aus: Tragetasche und Tasche
4 galvanisierte Stahlspeieße ('L'-Form) 10 mm Durchmesser, 350 mm lang
30 m Kabel auf Haspel
50 m Kabel auf Haspel
2 Stk. 3 m Prüfkabel mit Steckern und Klemmen
Hammer



6320-245
Professionelles Erdungsmess-Set (2 x 50 m, 2 x 30 m, 4 Erdbohrer-Spieße, Maßband, Hartschalenkoffer)



ICLAMP
1000A Strom-Messzange; zur Messung von Leck/Ableitströmen und als Messzange zur selektiven bzw. spießlosen Erdungsmessung mit MFT1835 oder den Produkten der DET Reihe



VCLAMP
Stromzange zur Induktion eines Stroms in eine geschlossene Leiterschleife. Anwendung zur spießlosen Erdungsmessung als induzierende Stromzange



Weltweit stellen Elektrotechniker mit Prüfgeräten von Megger sicher, dass elektrische Anlagen und Betriebsmittel sicher und ordnungsgemäß funktionieren. Auch in Deutschland können Sie sich darauf verlassen, denn hier prüfen Sie nach den VDE-Normen, den strengsten Richtlinien der Welt.

Geräteübersicht

	 PAT310	 PAT350	 PAT410	 PAT450
Versorgung				
230 V	■	■	■	■
Schutzleiter/Durchgang				
200 mA	■	■	■	■
10 A		■		■
25 A		■		■
Leitungsabgleich	■	■	■	■
Isolationsprüfung				
250 V	■	■	■	■
500 V	■	■	■	■
Schutzleiterstrom				
Ersatzableitstrom	■	■	■	■
Differenzstrom	■	■	■	■
Berührstrom	■	■	■	■
Funktionsprüfung				
VA Messung	■	■	■	■
Prüfung von Verlängerungsleitungen				
Erdungsanschluss	■	■	■	■
Isolation	■	■	■	■
Polarität	■	■	■	■
Portable FI-RCD Prüfungen	■	■	■	■
Hochspannungsprüfung AC				
1,5 kV und 3 kV		■		■
Weitere Eigenschaften				
Automatische Prüfungen	■	■	■	■
Manuelle Prüfungen	■	■	■	■
Sicherungsprüfung	■	■	■	■
Farbanzeige	■	■	■	■
Konfigurierbare Prüfzeiten	■	■	■	■
Einstellbare Grenzwerte	■	■	■	■
Tasche für Prüfkabel	■	■	■	■
Speicher für 10.000 Datensätze			■	■
Anschluss von Barcode-Leser			■	■
Anschluss von Barcode-Drucker			■	■
Datentransfer zu USB Memory Stick			■	■
Kompatibel mit PROTOKOLLmanager			■	■
Schnittstelle für ELEKTROmanager			■	■

PAT300-Serie

VDE 0701-0702 Geräteprüfer

Technische Daten	
Durchgangsprüfung (200 mA)	
Prüfspannung	4,0 V DC -0% +10% (Leerlauf)
Prüfstrom	200 mA -0% +10% ±5 mA (an 2 Ω Last)
Anzeigebereich	0 bis 19,99 Ω
Schutzleiterprüfung	
Leerlaufspannung	9 V AC ±10% ±0,1 V (Versorgung: 230 V 50 Hz)
10 A Schutzleiterprüfung (PAT350)	10 A _{eff} 20% ±0,5 A an 0,1 Ω
25 A Schutzleiterprüfung (PAT350)	25 A _{eff} 5% ±0,5 A an 0,1 Ω
Isolationsprüfung (250 V und 500 V)	
Genauigkeit Isolationswiderstand (230 V Versorgung)	±2% ±5 Digits (0 bis 19,99 MΩ) ±5% ±10 Digits (20 bis 99,99 MΩ)
Prüfung portabler FI-RCD	
RCD Prüffrequenz	50 Hz
Hochspannungsprüfung (PAT350)	
Prüfspannung	1500 V AC Nennspg. für Klasse 1 3000 V AC Nennspg. für Klasse 2
Genauigkeit Prüfstrom	±5% ±5 Digits
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C
Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +60 °C
Betriebsfeuchtebereich	90% RH bei -10 °C bis +30 °C 75% RH bei +30 °C bis +50 °C
Verschmutzungsschutz	IP40
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x L)	255 x 120 x 320 (PAT310)
Ausführung (EU)	255 mm x 155 mm x 320 mm (PAT350)
Gewicht	PAT310 3,2kg PAT350 5,5kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
PAT310-EU	1000-742
PAT350-EU	1000-953
Zubehör im Lieferumfang (länderspezifisch)	
Gedruckte Kurzanleitung	
Ausführliche Bedienungsanleitung auf CD-ROM	
Kalibrationszertifikat	
Prüfleitung mit Spitze für Durchgang/Erddung (schwarz)	
Adapter für Verlängerungsleitungen 13 A	
Adapter für Verlängerungsleitungen 230 V SC (CEE7/7)	
Leitung für Hochspannungsprüfungen 3,0 kV 3,5 mA (rot)	
Tragetasche mit Kabel-/Dokumententasche	
Optionales Zubehör	
Steckeradapter IEC C6 - C13 (3-fach 5 A PSU)	2000-551
Adapter für Verlängerungsleitungen 110 V (BS4343)	6220-639

Mit der doppelten Geschwindigkeit herkömmlicher Geräte prüfen die neuen VDE-Prüfgeräte PAT300 von Megger elektrische Betriebsmittel nach DIN VDE 0701-0702. Das PAT350 bietet zusätzlich Schutzleiterprüfungen mit 10A bzw. 25A!

Prüfen Sie auch portable RCD/FI-Schalter. Viele Prüflinge haben im Netzstecker einen RCD/FI eingebaut, der im Fehlerfall abschaltet. Die PAT300-Serie prüft zuverlässig die Abschaltzeit dieser RCD/FI-Schutzschalter mit verschiedenen Nennströmen.

Viele Anwender schätzen auch hohe Ströme bei der Fehlersuche. PAT350 ermöglicht bis zu 10 A bzw. 25 A! Auch für den gewerblichen Geräteverleih ist PAT350 besonders empfehlenswert, da es als einziges VDE-Prüfgerät seiner Klasse eine Typprüfung mit 1500 V und 3000 V AC durchführen kann. Geräte, die aus der Miete kommen, müssen typgeprüft werden. Dazu braucht man AC-Hochspannung.

- prüft nach DIN VDE 0701-0702
- automatische und manuelle Prüfabläufe
- schneller Neustart auch nach Netztrennung
- prüft nach Differenz-, Berühr- und Ersatzableitstrom-Verfahren
- Schutzleiterprüfung mit 200mA, PAT350 auch 10A und 25A
- Hochspannungsprüfung mit 1,5kV und 3kV AC (PAT350)
- Prüfung von Verlängerungsleitungen auch mit RCD Prüfung
- einstellbare Grenzwerte und Prüfzeiten)



Fortsetzung	Bestell-Nr.
415 V Adapterkabel (4-polig) zu BS1363 16 A	1000-767
415 V Adapterkabel (4-polig) zu CEE7/7	1000-768
415 V Adapterkabel (5-polig) zu BS (BS1363) 16 A	1000-770
415 V Adapterkabel (5-polig) zu CEE7/7	1000-771
Rolle mit 1000 "Schlecht"-Prüfetiketten	1000-227
Rolle mit 1000 "Gut"-Prüfetiketten	1000-971
PAT Zubehörtasche	2001-044

PAT400-Serie

VDE 0701-0702 Geräteprüfer

Technische Daten	
Durchgangsprüfung (200 mA)	
Prüfspannung	4,0 V DC -0% +10% (Leerlauf)
Prüfstrom	200 mA -0% +10% ±5 mA (an 2 Ω Last)
Anzeigebereich	0 bis 19,99 Ω
Schutzleiterprüfung	
Leerlaufspannung	9 V AC ±10% ±0,1 V (Versorgung: 230 V 50 Hz)
10 A Schutzleiterprüfung (PAT450)	10 A _{eff} 20% ±0,5 A an 0,1 Ω
25 A Schutzleiterprüfung (PAT450)	25 A _{eff} 5% ±0,5 A an 0,1 Ω
Isolationsprüfung (250 V und 500 V)	
Genauigkeit Isolationswiderstand (230 V Versorgung)	±2% ±5 Digits (0 bis 19,99 MΩ) ±5% ±10 Digits (20 bis 99,99 MΩ)
Prüfung portabler FI-RCD	
RCD Prüffrequenz	50 Hz
Hochspannungsprüfung (PAT450)	
Prüfspannung	1500 V AC Nennspg. für Klasse 1 3000 V AC Nennspg. für Klasse 2
Genauigkeit Prüfstrom	±5% ±5 Digits
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C
Lagertemperaturbereich	-20 °C bis +60 °C
Betriebsfeuchtebereich	90% RH bei -10 °C bis +30 °C 75% RH bei +30 °C bis +50 °C
Verschmutzungsschutz	IP40
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x L)	255 x 120 x 320 (PAT310)
Ausführung (EU)	255 mm x 155 mm x 320 mm (PAT350)
Gewicht	PAT410 3,2 kg PAT450 5,5 kg

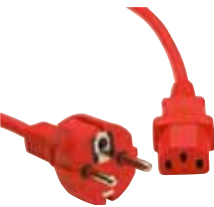
Zu den Vorteilen der PAT300-Serie inventarisieren, prüfen und dokumentieren Sie mit der PAT400-Serie in einer bisher nie gekannten Schnelligkeit. Mit einem großen Speicher für 10.000 Datensätze können Sie Betriebsmittel für jeden Kunden, Standort oder jede Abteilung über die vollwertige QWERTZ-Tastatur praktisch beliebig vielen Prüfgruppen zuordnen und bei Neuprüfungen ohne weitere Software und PC bequem und schnell abrufen. Mit einem optionalen Barcode-Scanner erfassen Sie jedes Gerät in Sekunden. Via USB kommunizieren Sie mit dem optionalen Barcode-Etikettendrucker, mit dem Sie individuelle Typen-Schilder erstellen können. Zur weiteren Dokumentation oder Datensicherung kann die interne Datenbank einfach auf einen handelsüblichen USB-Stick übertragen werden. Die hochauflösende VGA-Farbanzeige bietet Ihnen eine intuitive Benutzerführung und lässt sich bequem und leicht ablesen.

- große 5.7" 1/4 VGA beleuchtete Farbanzeige
- 200 mA; 10 A und 25 A Schutzleiterprüfung, Prüfungen können oftmals wiederholt werden ohne Überhitzung
- Hochspannungsprüfung mit 1,5 kV und 3 kV – ideal für Verleihfirmen und Servicewerkstätten
- einstellbare GUT/SCHLECHT Grenzwerte für sofortige Identifikation fehlerhafter Geräte
- optionaler Barcode-Scanner und Drucker ersparen das Erstellen von Geräteschildern
- eingebauter Speicher für bis zu 10.000 Prüfungen
- große QWERTZ Tastatur für schnelle Dateneingabe



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
PAT410-DE	1000-748
PAT450-DE	1000-751
Zubehör im Lieferumfang	
Gedruckte Kurzanleitung	
Ausführliche Bedienungsanleitung auf CD-ROM	
Kalibrationszertifikat	
Prüfleitung mit Spitze für Durchgang/Erddung (schwarz)	
Adapter für Verlängerungsleitungen 230 V SC (CEE7/7)	
Leitung für Hochspannungsprüfungen 3,0 kV 3,5 mA (rot) (bei PAT450)	
Tragetasche mit Kabel-/Dokumententasche	
Steckeradapter IEC C6 - C13 (3-fach 5 A PSU)	

Optionales Zubehör		
415 V Adapterkabel (4-polig) zu CEE7/7 16 A		1000-768
415 V Adapterkabel (5-polig) zu CEE7/7 16 A		1000-771
Barcode-Scanner (USB)		1000-047
GUT/SCHLECHT Barcode-Etikettendrucker (USB)		1000-046
USB-Kabel für PAT-Drucker		25970-041
Kassette mit Barcode-Drucker Etiketten		90001-010
Geräte Barcode-Etiketten (1-1000)		6121-483
Rolle mit 1000 SCHLECHT-Prüfetiketten		1000-227
Rolle mit 1000 GUT-Prüfetiketten		1000-971
PAT Zubehörtasche		2001-044
Drehstrom Prüfadapter		DE-009
PROTOKOLLmanager		DE-SW700



2000-882
Adapter für Verlängerungsleitungen



1000-768
415 V Adapterkabel (4-polig) zu CEE7/7



1000-771
415 V Adapterkabel (5-polig) zu CEE7/7



1000-971
Rolle mit 1000 Stk. GUT-Prüfetiketten

1001-227
Rolle mit 1000 Stk. vSCHLECHT-Prüfetiketten



1001-046
GUT/SCHLECHT Barcode-Etikettendrucker



1001-047
USB-Barcode-Scanner



DE-SW700
PC-Software **PROKOLL**manager



DE-009
PCT Drehstromadapter für Verlängerungsleitungen



2001-044
Zubehörtasche



Steckeradapter IEC C6-C13



2000-870
Prüfkabel für Durchgang/Erdung



2000-962
Tragetasche mit Kabel-/ Dokumententasche



25970-041
USB Kabel für Drucker



5310-401
Hochspannungsprüfkabel (nur PAT350 und PAT450)



6121-483
Geräte Barcode-Etiketten



90001-010
Kassette mit Barcode-Drucker Etiketten

Geräteübersicht

	MFT1815	MFT1825	MFT1835
Isolationsmessbereiche			
100 V	■	■	■
250 V	■	■	■
500 V	■	■	■
1000 V	■	■	■
Prüfspannungsanzeige	■	■	■
Summerschwelle einstellbar		■	■
Durchgangs- und Widerstandsbereiche			
200 mA Prüfung	■	■	■
15 mA Prüfung	■	■	■
Leitungsabgleich	■	■	■
Summerschwelle einstellbar	■	■	■
Durchgangsprüfung mit autom. Umpolung	■	■	■
FI-RCD Prüfung			
1/2 x I FI-RCD Prüfung	■	■	■
1 x I FI-RCD Prüfung		■	■
2 x I FI-RCD Prüfung		■	■
5 x I FI-RCD Prüfung		■	■
Auto FI-RCD Prüfung		■	■
Schnelle Rampenprüfung	■	■	■
Type AC (universell, AC) FI-RCDs	■	■	■
Type A (AC + pulsierender DC) FI-RCDs	■	■	■
Type S (zeitverzögerte) FI-RCDs		■	■
Type B (nur DC) FI-RCDs		■	■
Programmierbare FI-RCD		■	■
3-phasige FI-RCD (ohne Erde)		■	■
Prüfung mit umgekehrter Polarität möglich	■	■	■
10 mA FI-RCD	■	■	■
30 mA FI-RCD	■	■	■
100 mA FI-RCD	■	■	■
300 mA FI-RCD	■	■	■
500 mA FI-RCD	■	■	■
1000 mA FI-RCD		■	■
Schleifenprüfung			
3-Leiter-Nichtauslöseprüfung L~PE	■	■	■
2-Leiter-Nichtauslöseprüfung L~PE und N~PE	■	■	■
2-Leiterprüfung, hoher Strom L~L und L~N	■	■	■
50 V bis 500 V (L~N) 50 V bis 290 V (L~PE)	■	■	■
Phase-Phase Prüfung (L~L)	■	■	■
20 kA Kurzschlussstrom	■	■	■
40 kA Kurzschlussstrom	■	■	■
Berührungsspannungsanzeige (0 V bis 253 V)	■	■	■
Erdungsprüfung mit Stromzange			
3-polig		■	■
25 V und 50 V Ausgangsspannung		■	■
Erderstörspannungsprüfung		■	■
Weitere Funktionen			
Wechselspannungsmessung	■	■	■
Frequenzbereich	■	■	■
Strommessung (mit Zange)	■	■	■
Drehfeld	■	■	■
Temperaturmessung	■	■	■
Beleuchtung	■	■	■
Automatische Abschaltung	■	■	■
Kalibrationszertifikat (im Lieferumfang)	■	■	■
Batterien (im Lieferumfang)	■	■	■
Wiederaufladbare Batterien (im Lieferumfang)	■	■	■
3 Jahre Gewährleistung	■	■	■
Interner Speicher, Bluetooth® Download	■	■	■
CAT IV 300 V	■	■	■
IP54	■	■	■



MFT1815



MFT1825



MFT1835

Technische Daten	
Isolationsprüfung	
Prüfspannung	-0% +20% bei Nennlast od. ger.
Spannungsanzeige	±3% ±3 Digits ±0.5% Nennspg.
Kurzschlussstrom	1,5 mA
Genauigkeit	
1000 V	10 kΩ ~ 999 MΩ ±3% ±2 Digits
500 V	10 kΩ ~ 500 MΩ ±3% ±2 Digits >500 MΩ ±10% ±4 Digits
250 V	10 kΩ ~ 250 MΩ ±3% ±2 Digits >250 MΩ ±10% ±4 Digits
100 V	10 kΩ ~ 100 MΩ ±3% ±2 Digits >100 MΩ ±10% ±4 Digits
Durchgang/Widerstand	
0,01 Ω ~ 99,9 Ω (100 Ω bis 99,9 kΩ)	±2% ±2 Digits (±5% ±2 Digits)
Leerlaufspannung	5 V ±1 V
Prüfstrom (0 Ω bis 9,99 Ω)	205 mA oder 15 mA (einstellbar) ±5 mA
Schleifenprüfung	
Phase gegen Erde	5 V ±1 V
Phase gegen Phase	48 V bis 480 V (45 Hz bis 65 Hz)
Auslöse- und Nichtauslöseprüfung	±5% ±0,03 Ω
Phase-Erde PFC-Messung (PSCC)	20 kA (40 kA)
FI-RCD Prüfung	
Versorgung	48 V bis 280 V (45 Hz bis 65 Hz)
Nichtauslösprüfung (½ x I)	-8% bis -2%
Auslöseprüfung (1 x I & 5 x I)	+2% ~ +8%
Auslösezeit/Auslösestrom	±1% ±1 ms / ±3%
Programmierbare Strominkremente	10 mA bis 50 mA 1 mA
	50 mA bis 500 mA 5 mA S
	500 mA bis 1000 mA 10 mA
Erdungsprüfung	
Auflösung	0,01 Ω
Strom	0,45 mA oder 4,5 mA
Störspannungsunterdrückung	20 V peak/peak (7 V rms)
Max. Sondenwiderstand Rp und Rc	bei 50 V 100 kΩ, bei 25 V 5 kΩ
2-, 3-Leiter-Methode (0,01 Ω bis 1,999 kΩ)	±2,0% ±3 Digits
ART-Methode (1,00Ω bis 1,999kΩ)	±5,0% ±3 Digits
Spießlose Methode (1,00Ω bis 199Ω)	±7,0% ±3 Digits
Versorgungsspannungsmessung	
Spannung TRMS 50 bis 100 V	10 V bis 600 V ±3% ± 1 V ±2 Digits
Phasenfolge	L1-L2-L3 oder L1-L3-L2
Frequenz	15 Hz bis 99 Hz ±0.5% ±1 Digits 100 Hz bis 400 Hz ±2.0% ±2 Digits
Auflösung	0,1 Hz
Versorgung	
Wiederaufladbar (6 Zellen)	1,2 V NiMH (Lieferumfang) AA Alkaline (optional)
Ladung im Gerät	Netz oder Autobatterie (4 Stunden)
Umgebungsbedingungen	
Verschmutzungsschutz	IP54
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +55 °C
Sicherheit	
BS EN 61010 -1:2001 600 V Cat III / 300 V Cat IV (Max. 600 V Phase gegen Phase), EN 61557	
EMV	IEC 61326 Edition 2 location Class B
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	85 mm x 150 mm x 235 mm
Gewicht	1 kg (mit Batterien, ohne Tasche)



- prüft nach DIN VDE 0100
- Prüfung auch von FI/RCDs des Typ B (MFT 1835)
- 3-Leiter Erdungsmessung sowie selektive und spießlose Erdungsmessung mit Stromzangen
- neue 2-Leiter Schleifenwiderstands-Prüfung ohne FI/RCDs auszulösen
- große Doppel-LCD Anzeige mit Hintergrundbeleuchtung und Analogbalken
- Anzeige der Phasenfolge zur Prüfung von rotierenden Maschinen
- einstellbare Grenzwerte für Durchgang und Isolation
- Fernsteuer-Tastkopf im Lieferumfang
- wiederaufladbare Batterien und Ladegerät im Lieferumfang
- Speicher für 1000 Messungen und Bluetooth Schnittstelle (MFT 1835)

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
MFT1815-SC	1001-081
MFT1825-SC	1001-088
MFT1835-SC	1001-093
Zubehör im Lieferumfang	
Gedruckte Kurzanleitung	
Ausführliche Bedienungsanleitung auf CD-ROM	
Kalibrationszertifikat	
Schalterastkopf SP5	
Schultergürtel	
3-Leitungsset mit Prüfspitzen und Klemmen	
SC Netzprüfkabel SIA40	
Batterieadegerät	
SC Netzkabel für Ladegerät	
Optionales Zubehör	
Tasche mit Kabel-/Dokumententasche	6420-143
Schalterastkopf SP5	6220-812
10 A Prüfleitungsset (rot/grün) mit integrierter Sicherung Prüfspitzen und Klemmen, rechtwinkelige Stecker (NEU)	6220-827
Packung mit 20 durchsichtigen Kappen für die Prüfspitzen	1000-562
Standard Schalterastkopf SP1	6220-606
Schutzleiterprüfkabel-Set (nur f. Prüfung mit hohem Strom)	6231-586
Set abgesicherte Prüfspitzen, Klemmen (für 6220-770)	6180-405
Set mit 3 Prüfleitungen mit Prüfspitzen und Klemmen	6220-770
ETL30, 30 m Verlängerungsprüfleitung	1000-217
ETL50, 50 m Verlängerungsprüfleitung	1000-217

Die Geräte der MFT1800-Serie sind Multifunktionsprüfgeräte nach der neuesten Ausgabe der DIN VDE 0100. Der abgebildete Typ MFT1835 prüft auch die aktuelle Generation der Typ B FI/RCDs. Die MFT1800 Serie bietet in dieser Fülle konkurrenzlose Neuerungen! Zur Messung der Schleifenimpedanz benötigen Sie nur noch zwei Leitungen. Dadurch messen Sie sicherer, bequemer, schneller, genauer und – reproduzierbarer! Der intelligente Sicherungsschutz verhindert, dass sowohl während Isolationsmessungen oder Durchgangsprüfungen die Sicherung bei unbeabsichtigtem Kontakt mit spannungsführenden Leitungen auslöst. Stattdessen gibt das Gerät ein deutlich sichtbares Warnsignal.

Die MFT1800-Serie sind vollwertige, mehrpolige Erdungsprüfgeräte, an denen Sie ein oder zwei separate Erdungsprüfzangen anschließen können. Damit kann jeder einzelne Erdbang ohne Auftrennen der Anschlüsse in wenigen Sekunden durchgeprüft – und eine völlig spießlose Erdschleifenmessung ausgeführt werden. Ihre Sicherheit wird zudem durch die Auslegung nach CATIV bis 300 Volt weiter erhöht. Ferner bietet es Ihnen einen Fernsteuer-Tastkopf und eine Lampe an der Messspitze, einen Speicher für 1000 Datensätze sowie eine Bluetooth-Schnittstelle zum Download.



6180-405
Abgesicherte Prüfspitzen und Klemmen



6311-089
Beleuchteter Schalterastkopf



6420-143
Tragetasche für Instrument und Dokumente



DE-SW700
PC-Software **PROTOKOLL**manager

Der Betreiber von elektrischen Anlagen trägt ein enorm hohes Risiko: Kommt es mit seiner Anlage zum Unfall mit Personenschaden, stellt die Staatsanwaltschaft und der Gutachter zwangsläufig die Frage nach dem Prüfprotokoll. Denn u. A. gemäß Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) muss der Anlagenbetreiber für sichere Betriebsmittel sorgen und dies ordentlich protokollieren.

Die Software „**PROTOKOLL**manager“ von Megger ist exakt auf die beiden VDE-Prüfgeräteserien PAT400 nach DIN VDE 0701-0702 und MFT1800 nach DIN VDE0100 zugeschnitten. Das ausgereifte System liest VDE-Prüfmittel aus, erstellt automatisch gerichts-feste Dokumentationen nach BGV A3 und BetrSichV. Die Software vereinfacht also die Arbeit und minimiert erheblich das Regress-Risiko. Einmal erfasst, bleiben die Daten dauerhaft gespeichert und sind jederzeit abrufbar.

Zudem bietet sie Transparenz in der Datenflut! Sie bietet eine vollständige Übersicht über alle verwendeten Arbeitsmittel, Prüfberichte und über den Zustand der Arbeitsmittel. Sie verwaltet Arbeitsmittel, Arbeitsmittelprüfberichte sowie Installationsberichte und macht den Wartungs- und Reparaturaufwand abschätzbar. Auf diese Weise erschließt die Software auch noch enorme Einsparungspotenziale.



6220-812
Schalterastkopf SP5



ICLAMP
1000A Strom-Messzange; zur Messung von Leck/Ableitströmen und als Messzange zur selektiven bzw. spießlosen Erdungsmessung mit MFT1835 oder den Produkten der DET Reihe



VCLAMP
Stromzange zur Induktion eines Stroms in eine geschlossene Leiterschleife. Anwendung zur spießlosen Erdungsmessung als induzierende Stromzange

Zusätzlich verfügbar:

1000-562
20 Stk. durchsichtige Kappen für die Prüfspitzen

Die Minimum-/Maximum-Anzeige ist nur eine von vielen Funktionen. Das AVO410 bietet Ihnen auch die Sicherheit von CATIV und viele weitere nützliche Anwendungen. Sie erhöhen Ihre Sicherheit und erweitern professionell Ihre Möglichkeiten. So messen Sie mit dem AVO410 Wechsel- und Gleichspannungen ebenso wie Wechsel- und Gleichströme, Widerstände, Frequenzen und Kapazitäten – und es unterstützt sogar True-RMS-Messungen.

Das schlanke, kompakte Gehäuse ist mit einer robusten Gummischutzhülle ausgestattet, die zusätzlichen Schutz bei den hohen Anforderungen im industriellen Umfeld bietet. Durch das Gehäusedesign und die Positionierung von Funktionswahlschalter und Tasten kann das Gerät leicht mit einer Hand bedient werden.

Dank der vereinfachten Funktionen von AVO410 ist ein Nachschlagen in der Bedienungsanleitung meist nicht notwendig. Das Display verfügt über eine Hintergrundbeleuchtung, sodass Messungen auch bei schlechten Lichtverhältnissen sicher durchführbar sind. Die Prüflösungen für AVO410 sind Silikonkabel und verfügen über GS38-konforme, ummantelte Prüfspitzen.

- Minimum-/Maximum-Anzeige
- automatische Bereichseinstellung
- Fixierung der Datenanzeige
- optisch isolierte RS232-Schnittstelle
- True-RMS-Messung im AC-Modus
- akkustische Durchgangs-/Diodenprüfung
- Spannungsbereiche bis 1000 V DC/750 V AC
- Strombereiche bis 10 A AC/DC
- Widerstands-, Frequenz- und Kapazitätsbereiche
- CAT IV 600 V, IP65



Technische Daten

Allgemeines	
Display	6000 Digits, aktualisiert alle 1,5/Sek.
Polaritätsanzeige	Automatisch, positiv ohne Symbol, negativ durch Symbol
Bereichsüberschreitung	Anzeige „OL“ oder „-OL“
Batteriestatus	Wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter die minimale Betriebsspannung fällt
Automatische Abschaltung	Nach etwa 10 Minuten
Temperaturbereiche	
Betriebstemperatur	Nicht kondensierend ≤10 °C, 11 °C ~ 30 °C (≤80% r.F.), 31 °C ~ 40 °C (≤75% r.F.), 41 °C ~ 50 °C (≤45% r.F.)
Lagertemperatur	-20 °C ~ 60 °C, 0 ~ 80% r.F. Batterie aus dem Messgerät entfernt
Temperaturkoeffizient	0,15 x (spez. Genauigkeit) / °C, <18 °C oder > 28 °C
Sicherheit	
IEC61010 CATIV 600 V	
Versorgung	
Batterien	Standard-9V-Batterie PP3, NEDA 1604, IEC6F22, JIS006P
Batterielebensdauer	Alkali 300 Stunden
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	76 mm x 158 mm x 38 mm ohne Tasche 82 mm x 164 mm x 44 mm mit Tasche
Gewicht	522 g

Mit CATIV 1000V garantieren die TÜV-geprüften Spannungsprüfer TPT210 und TPT220 Ihre Sicherheit beim Prüfen von Gleich- und Wechselspannung in praktisch jeder Umgebung. Doch die TPT200-Serie kann weit mehr: So bewirken Spannungsmessungen zwischen Phase und Erde an einem durch RCD/FI-Schutzschalter geschützten Schaltkreis keine Auslösung dieser Vorrichtungen. Die Funktion der FI-Schutzschalter können über einen separaten Tastendruck geprüft werden.

Widerstands- und Durchgangsprüfungen mit akkustischen und optischen Signalen erweitern Ihr Einsatzgebiet zusätzlich. Die Prüfung der Phasenfolge wurde vereinfacht und vermeidet das typische Vertauschen der Prüfspitzen, welches bei herkömmlichen 2-Pol-Prüfgeräten notwendig ist. Mit einer Taschenlampe in der Messspitze erhöhen Sie Ihre Sicherheit und Funktionalität zusätzlich.

Obwohl dieses sehr robuste und handliche Prüfgerät hauptsächlich für den Einsatz in elektrischen Installationen konzipiert wurde, eignet es sich auch für ein weites Feld anderer Anwendungen. Diese hochklassigen Spannungsprüfer können auch zum Prüfen von Fahrzeugelektronik, Feueralarmsystemen und Telekommunikationssystemen verwendet werden.

- CATIV 1000V, IP65 und – TÜV-geprüft
- Wechsel- und Gleichspannungen von 6 bis 1000 V
- Durchgang bis zu 500 kΩ (akustisch / optisch)
- RCD/FI-Funktionsprüfung
- Zwei-Pol-Phasenfolgeprüfung
- Taschenlampe in der Messspitze
- LCD-Anzeige (TPT220) oder LED-Anzeige (TPT210)



Technische Daten

Allgemeines	
Anzeige	Optisch, 13 LEDs
Bedienungselemente	RCD/FI-Taste, Lampentaste
Spannungsmessbereich	6 - 1000 V AC / DC
Durchgangsprüfung	0 – 500 kΩ
Phasenanzeige	>100 V AC
Schaltbare Last	Ist <0,3 A ED (DT) - 30 Sek.
Betriebsfrequenz	0 – 400 Hz
Leuchte	Ultrahelle LED
Versorgung	
2 x 1,5 V AAA-Batterien LR03	
Mechanische Daten	
Abmessungen	70 mm (B) x 238 mm (L) x 30 mm (T)
Gewicht	200 g
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-10 °C - +55 °C
Luftfeuchtigkeit	96% r.F.
Schutzart	IP65
Sicherheit	
CAT IV 1000 V	
Prüfzeichen, angewendete Normen	
TÜV, GS, IEC/EN 61243-3 (DIN VDE 0628-401)	

Bestellangaben

Artikel (Menge)	Kat. Nr.
TPT210 Spannungsprüfer CAT IV 1000 V	1001-614
TPT220 Spannungsprüfer CAT IV 1000 V	1001-615
Zubehör im Lieferumfang	
4 x GS38-Spitzen	
Optionales Zubehör	
MPU690 Prüfeinheit	1001-561
GS38-Spitzen (Packung mit 10 Stück)	1001-896

Schleifenwiderstandsprüfungen – oder Schleifenimpedanzmessungen sind für die Sicherheit in elektrischen Installationen extrem wichtig. Nach DIN VDE 0100 – 600: 2008-06 muss man eine Schleifenimpedanzmessung nach Errichtung einer Niederspannungsanlage durchführen, um die Einhaltung der Abschaltbedingungen zu überprüfen. Die Prüfgeräte von Megger entsprechen natürlich auch der DIN EN 61557-3.

Technische Daten		
Spannungsmessungen		
Spannungsbereich	0 V bis 550 V (400 V bei 16 Hz)	
Genauigkeit	±5% ±2 V	
Netzfrequenzen für Schleifenwiderstandsprüfungen	16 Hz (15 Hz bis 18 Hz),	
	33 Hz (29 Hz bis 337 Hz)	
	50/60 Hz (40 Hz bis 70 Hz)	
	125 Hz (100 Hz bis 142 Hz)	
	400 Hz (260 Hz bis 498 Hz)	
Prüfströme		
	20 Ω Bereich	200 Ω Bereich
550 V	27 A	2,7 A
230 V	12 A	1,2 A
115 V	6 A	0,6 A
50 V	3 A	0,3 A
Schleifenprüfungen Genauigkeit		
Schleifenwiderstand		
0 bis 19,99 Ω (20 Ω Bereich)	±5% ±0,03 Ω	
0 bis 199,9 Ω (200 Ω Bereich)	±5% ±0,5 Ω	
Umgebungsbedingungen		
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +60 °C	
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +70 °C	
Betriebsfeuchte	90% RH bei +40 °C	
Maximale Arbeitshöhe	2.000 m	
Verschmutzung	IP54	
Versorgung		
Batterien	8 x AA (LR6) Alkaline oder NiMH wiederaufladbar	
Mechanische Daten		
Abmessungen (B x H x T)	203 mm x 148 mm x 78 mm	
Masse	980 g	

Das LT300 ist zur Hochstrom-Schleifenprüfung für einen weiten Frequenz- und Versorgungsspannungsbereich mit schnellen Zweileiterprüfmethode bestimmt. Es besitzt ein großes, übersichtliches Display, das auch unter ungünstigen Lichtverhältnissen leicht abzulesen ist.

Die Hochstrom-Schleifenprüfung mit dem LT300 bietet Ihnen schnelle, genaue und stabile Ergebnisse bei einer Auflösung von 0,01 Ohm bis 20 Ohm. Das Gerät befindet sich in einem gummierten Gehäuse mit eingebauter Abdeckung um das Display zu schützen, wenn das Gerät nicht in Betrieb ist. Die IP54-Schutzklasse für Wetterfestigkeit bietet ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit unter ungünstigen Bedingungen.



Geräteübersicht										
	FI-RCD Prüfung			Schleifenimpedanzprüfung				Multifunktionsprüfgeräte		
	RCDT310	RCDT320	RCDT330	LTW315	LTW325	LTW335	LTW425	LT300	LRCD 200 (not UK)	LRCD210
Schleifenprüfung										
Schleifen-Nichtauslöseprüfung				■	■	■	■		■	■
Schleifenprüfung hoher Strom				■	■	■	■	■		■
PFC Berechnung/Anzeige				■	■	■	■		■	■
Phase-Phase-Prüfung					■	■	■	■		■
Hochauflösende Prüfung 1 mΩ							■			
16 Hz bis 400 Hz Betrieb								■		
50 V bis 440 V Betrieb					■	■	■	■		
FI-RCD Prüfung										
1/2 x I, 1 x I, 5 x I	■	■	■							■
Automatische Prüfung		■	■							■
30 mA bis 500 mA	■	■	■						■	■
10 mA bis 1000 mA		■	■							■
Type A, AS, S	■	■	■						■	■
Rampenprüfung	■	■	■						■	■
Speicher/Download			■			■				

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Hochstrom-Schleifenprüfgerät mit rot/grünen Kabeln	LT300-EN-00
Hochstrom-Schleifenprüfgerät mit abgesicherten Leitungen	LT300-EN-FS
Zubehör im Lieferumfang	
Prüfleitungen rot und grün (LT300-EN-00)	
Hartschalenkoffer	
Abgesicherte Leitungen nur bei LT300-EN-FS	
Optionales Zubehör	
2 Prüfleitungen rot und grün	6220-784

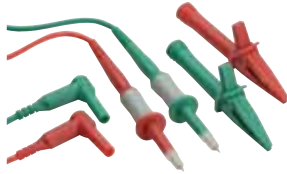
Die Zweileiter-Erdschleifenprüfgeräte der LTW-Serie prüfen die Schleifenimpedanz eines stromführenden Schaltkreises ohne Abtrennung der elektrischen Stromversorgung. Diese robusten und benutzerfreundlichen Instrumente wurden auf Grund intensiver Kundenforschung entwickelt, um speziell die Anforderungen von Elektroinstallateuren zu erfüllen.

Diese Serie lässt sich unter schwierigen Bedingungen einfach bedienen und verfügt über ein robustes Gummigehäuse mit eingebautem Deckel. Es schützt die Anzeige vor den Beanspruchungen des Arbeitsalltags. Die Gehäuse sind nach IP54 gegen Spritzwasser geschützt.

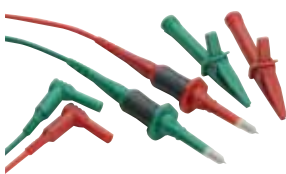
- nichtauslösendes 2-Leiter-Schleifenprüfgerät
- Betrieb von 50 V bis 440 V
- automatische Startfunktion
- Auflösung auf 0,001 Ohm
- erhöhter Prüfstrom



Technische Daten	
Spannungsmessungen	
Messbereich (nur AC)	50 V bis 440 V
Genauigkeit	±2% ±1 V
Frequenzmessung	
Messbereich	25 Hz bis 99,99 Hz
Genauigkeit	±0.1 Hz
Schleifenprüfung Genauigkeit	+/-5% +/-0,03 Ω bei 230 V AC
	+/-10% +/-0,03 Ω bei 100 V AC und 300 V AC (LTW325 und LTW335)
	+/-10% +/-0,03 Ω bei 100 V AC und 280 V (LTW315)
	+/-10% +/-0,02 Ω (LTW425)
	+/-15% +/-0,03 Ω bei 50 V AC (LTW325 und LTW335)
Hochauflösende Schleifenprüfung (nur bei LTW425)	
Versorgungsspannung	50 V bis 440 V (50 Hz) (außer bei LTW315)
Anzeigebereich	0,001 Ω bis 2000 Ω
Genauigkeit	±5% ±0,01 Ω
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C
Betriebsfeuchte	90% RH nicht kondensierend bei max. +40 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +70 °C
Maximale Arbeitshöhe	2000 m bei voller Sicherheit
Verschmutzungsschutz	IP54
Sicherungsschutz bis 600 V _{eff} AC	
Versorgung	
Batterien	8 x 1,5 V Type IEC LR6 (AA Alkaline) Wiederaufladbar: 8 x 1,2 V NiCd oder NiMH Batterien
Batterielebensdauer	2000 Prüfungen in Folge
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	203 mm x 148 mm x 78 mm
Gewicht	1000 g ±10% ohne Prüfleitungen



6220-784
Prüfleitungsset rot/grün



6220-827
Prüfleitungsset mit integrierten Sicherungen nur für LT300-EN-FS



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
2-Leiter-Schleifenprüfgerät	LTW315-EU-SC	Zubehör im Lieferumfang	
2-Leiter-Schleifenprüfgerät mit +maxZ und (R1+R2)	LTW325-EU-SC	2 Prüfleitungen mit Klemmen	
2-Leiter-Schleifenprüfgerät mit Zmax und (R1+R2) und Messwertspeicher, Download	LTW335-EU-SC	Prüfleitung mit Schuko-Stecker –EU-SC	
2-Leiter-Schleifenprüfgerät mit hoher Auflösung (0,001 Ω)	LTW425-EU-SC	Hartschalenkoffer	
		Anwender CD-ROM	
		Optionales Zubehör	
		2 Prüfleitungen mit 10 A Sicherungen und Klemmen	6220-827



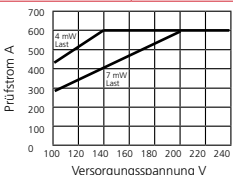
Beim Prüfen kleinster Widerstände im Mikroohmbereich ist höchste Präzision erforderlich. Trotz feinsten Messmethoden widerstehen diese robusten Geräte härtesten Umgebungsbedingungen. Ob im Wüstensand oder im Eis der Arktis, diese Geräte halten dicht, sind leicht im Gewicht. Aber auch in der klinisch sauberen Umgebung eines Labors machen sie eine gute Figur

Geräteübersicht

							
	DLRO600	DLRO200	DLRO10HD	DLRO10X	Mjölner 600 Mjölner 200	MOM 690	MOM 2
Messbereiche	0,1 µΩ bis 999,9 mΩ	0,1 µΩ bis 999,9 mΩ	0,1 µΩ bis 2500,0 Ω	0,1 µΩ bis 1999,9 Ω	0,1 µΩ bis 1999,9 Ω	0,01 mΩ bis 2000 mΩ	1 µ bis 1000 mΩ
Bereichswahl	automatisch	automatisch	manuell	manuell und automatisch	automatisch	automatisch	automatisch
Auflösung	0,1 µΩ	0,1 µΩ	0,1 µΩ	0,1 µΩ	0,1 µΩ	1 µΩ	1 µΩ
Genauigkeit	<1%	<1%	±0,2%	±0,2%	±0,2%	±1%	±1%
Prüfstrombereich	10 A - 600 A	10 A - 200 A	0,1 mA - 10 A	0,1 mA - 10 A	5 A - 600 A	5 A - 800 A	50A - 200 A
					5 A - 200 A		
Messwertspeicher	300	300		700	1000	1000	180
USB/RS232 Schnittstelle	■	■		■	USB	seriell	Bluetooth
Versorgung							
Netz	■	■	■		■	■	■
Batterien/wiederaufladbar			■	■			
Messstrom							
automatische Umpolung			■	■			■
Induktiver Modus			■	■			
Einstellbare Grenzwerte	■	■		■	■	■	■
Gewicht ohne Kabel	14,5 kg	14,5 kg	6,7 kg	2,6 kg	ab 8,9 kg	23,7 kg	1 kg
Software zur Archivierung					■	■	■

DLRO200/600

Niederohmprüfgeräte

Technische Daten	
Messbereich	0,1 µΩ bis 999,9 mΩ (abhängig von Versorgungsspannung u. verw. Prüflleitungen)
Genauigkeit: Spannung Strom Widerstand	±0,5% ± 0,1 mV ±0,5% ± 0,1 A besser als 1% von 100 µΩ bis 100 mΩ
Ausgangsstrom	Die Kurve zeigt die verfügbaren Ausgangsströme bei verschiedenen Versorgungsspannungen bei 4 mΩ Last (d.h. nur 5 m Prüflleitungen) und bei 7 mΩ Last
Maximale, kontinuierliche Messdauer	Mehr als 60 s bei 200/600 A und bei 20 °C Umgebungstemperatur
Versorgung	
Versorgung für	Siehe Kurve
	
Volle Leistung	207 V bis 265 V 50/60 Hz bei einer Last unter 7 mΩ inkl. Prüflleitungen
Reduzierte Leistung	hinunter bis zu 100 V 50/60 Hz
Prüfmethoden	Manuell, Auto, Kontinuierlich
Prüfdauer	7 s NORMAL /AUTO Modus alle 2 s im CONTINUOUS Modus
Datentransfer	Echtzeit oder programmgesteuert über RS232 mittels "Download Manager" Software
Speicherkapazität	300 Messwertsätze und Notizen, batteriegepuffert bis zu 10 Jahre
Prüfstrom: Bereich	10 A bis 200/600 A nicht geglätteter Gleichstrom in 1 A Schritten
Genauigkeit	±2% ±2 A
Spannungsmesseingang: Impedanz Störungsunterdrückung	>200 kΩ 5 V _{eff} 50 Hz/60 Hz
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-10 °C bis +50 °C
Lagertemperaturbereich	-25 °C bis +65 °C
Kalibrationstemperatur	20 °C
Temperaturkoeffizient	<0,05% / °C
Maximale Feuchte	95% RH nicht kondensierend
Maximale Arbeitshöhe	2000 m
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	410 mm x 250 mm x 270 mm
Gewicht	14,5 kg (ohne Prüflleitungen)

Mit der hohen Auflösung von 0,1 µΩ können Sie mit dem DLRO200/600 überall Niederohmmessungen durchführen. Prüfen Sie den Leistungsschalter-Kontaktwiderstand gemäß IEC 62271-100 ebenso wie Schalterkontakte, Sammelschienen, Nahtstellen, Stöße und Sicherungen. Der Prüfstrom ist von 10 A bis 200/600 A in 1 A Stufen veränderbar und ermöglicht dem Profi alle erforderlichen Niederohmprüfungen.

- hohe Auflösung bis 0,1 µΩ
- leicht und bequem tragbar
- 1 A-Stufen von 10 – 200/600 A
- speichert bis zu 300 Messungen
- RS232 Schnittstelle für PC oder Drucker
- geliefert mit Software



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Ausführungen mit Prüflleitungen	
DLRO600 digitales Hochstrom-Niederohmprüfgerät (QWERTY Tastatur)	DLRO600-EN
DLRO200 digitales Hochstrom-Niederohmprüfgerät (QWERTY Tastatur)	DLRO200-EN
Zubehör im Lieferumfang	
5 m Prüflleitungsset, 2 x 50 mm ² Stromprüflleitungen mit Klemmen und 2 Potentialleitungen mit Klemmen (NUR BEI DLRO600-EN)	
Download Manager Software	
Bedienungsanleitung auf CD-ROM	
RS232-Kabel	
Kurzanleitung (Englisch)	
Kurzanleitung (Französisch)	
Gewährleistungskarte	

Technische Daten	
Widerstands- und Strommessung	
Die grünen Widerstandsbereiche am Tastenfeld bedeuten kleine Ausgangsleistung (<0,25 W). Rote Bereiche stehen für höhere Leistungen wie 2,5 W (1 A) und 25 W (10 A).	
Anzeige und Batterie	
Anzeige Größe/Art	Hauptanzeige mit 5 Stellen und Nebenanzeige mit 2 x 5 Stellen
Batterietype	6 V, 7 Ah versiegelte Bleibatterie
Eingangsspannungsbereich	90 - 264 V, 50 - 60 Hz
Ladezeit	8 Stunden
Hintergrundbeleuchtung	LED Beleuchtung
Batterielebensdauer	1000 Auto (3 s) Prüfungen
Automatische Abschaltung	300 s
Wahl der Messfunktion	Dreheschalter
Bereichswahl	Dreheschalter
Referenztemperatur	20 °C ±3 °C
Umgebungsbedingungen	
Temperaturkoeffizient	< 0,01% pro °C, von 5 °C bis 40 °C
Lagertemperaturbereich / Feuchte	-25 °C bis +60 °C, <90% RH
Betriebstemperaturbereich Betriebsfeuchtebereich	-10 °C bis +50 °C <90% RH
Störspannungsunterdrückung	Kleiner 1% ±20 Digits Zusatzfehler bei 100 mV _{ss} 50/60 Hz auf den Netzleitungen. Warnung, wenn die Störspannung diesen Pegel überschreitet.
Maximaler Leitungswiderstand	100 mΩ für 10 A Messungen unabhängig vom Batteriezustand
Verschmutzungsschutz	IP65 bei geschlossenem Gehäuse, IP54 bei Batteriebetrieb
Maximale Arbeitshöhe	2000 m bei voller Sicherheit

Das DLRO10HD bietet Ihnen fünf Prüfmodi, eine hohe Auflösung bis 0,1 Mikro-Ohm, eine Grundgenauigkeit bis 0,2 Prozent und einen speziellen Modus für die Verwendung mit induktiver Last.

Es ist perfekt geeignet für vielfältigste Anwendungen wie etwa das Prüfen von Schweißverbindungen oder des Wicklungswiderstandes großer Motoren und Transformatoren. Bei geschlossenem Deckel ist die Schutzart IP65, im Betrieb über Batteriespannung IP54.

- fünf Prüfmodi über Drehschalter anwählbar
- 10 A für bis zu 60 Sekunden
- batterie- oder netzbetrieben
- extrem robustes Gehäuse
- großes, beleuchtetes Outdoor-Display



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
DLRO10HD Niederohmmessgerät	1000-348	DH2 rechtwinkelige Doppelprüfspitze (1) 6 m	6111-023
Zubehör im Lieferumfang		DH3 rechtwinkelige Doppelprüfspitze (1) 9 m	6111-024
DH4 Prüfspitze 1,2 m		Gerade Hochleistungs-Doppelspitzen (2), mit fixen Kontakten	
Prüflleitungstasche (im Deckel)		2 m	242002-7
DLRO10HD CD-ROM		5,5 m	242002-18
Gewährleistungsunterlagen		9 m	242002-30
Optionales Zubehör		Hochleistungs-Stromklemme, 5 cm (2)	
Kalibrations-Shunt, 10 Ω, Nennstrom 1 mA	249000	2 m	242004-7
Kalibrations-Shunt, 1 Ω, Nennstrom 10 mA	249001	5,5 m	242004-18
Kalibrations-Shunt, 100 mΩ, Nennstrom 1A	249002	9 m	242004-30
Kalibrations-Shunt, 10 mΩ, Nennstrom 10 A	249003	Doppelprüfspitzen mit austauschbarer Spitze	
Kalibrationszertifikat für Shunts, NIST	CERT-NIST	Doppelprüfspitze 2 m	242003-7
Ersatzspitzen für Spieße DH4, DH5 und DH7		Doppelprüfspitzen 1,27 cm Kelvin-Klemmen (2) vergoldet 2 m	241005-7
Nadelspitze	25940-012	versilbert 2 m	242005-7
Gezahntes Ende	25940-014	Doppelprüfspitzen 3,8 cm Kelvin-Klemmen(2)	
Optionale Prüflleitungen		2 m	242006-7
Doppelleitungen		5,5 m	242006-18
DH5 gerade Doppelspitzen (2) eine mit Anzeigeleuchten, 2,5 m	6111-517	9 m	242006-30
DH7 gerade Doppelspitze (2) für Arbeiten im 600 V Netz, 2,5 m	1001-035	Einfachprüfspitzen	
Doppelspitzen (2) mit gefederten, schraubenförmigen Kontakten, 2 m	242011-7	Einfachprüfspitzen (1) für Potenzial-Messung	
Doppelspitzen (2) 2,5 m	6111-022	2 m	242021-7
		5,5 m	242021-18
		9 m	242021-30
		Stromklemme (1) für Strommessungen	
		2 m	242041-7
		5,5 m	242041-18
		9 m	242041-30



Große Kelvin Klemmen

- 242006-7**
3,8 cm Kelvin Klemmen (2) 2 m
- 242006-18**
3,8 cm Kelvin Klemmen (2) 5,5 m
- 242006-30**
3,8 cm Kelvin Klemmen (2) 9 m



Doppelprüfspitzen

- 6111-517 DH5**
2 Stk., eine mit Anzeigelampen, 2,5 m
- 6111-518 DH6**
Wie oben, 2,5 m, zugelassen für 600 V



Getrennte Strom- und Potenzialleitungen

- 242041-7**
Stromklemmenleitungsset 2 m
- 242041-18**
Stromklemmenleitungsset 5,5 m
- 242041-30**
Stromklemmenleitungsset 9 m



Ersatzspitzen für DH4, DH5 und DH7

- 25940-012** - Nadelspitze
- 25940-014** - gezahnte Spitze



Kelvin Klemmen

- 241005-7**
1,27 cm Kelvin Klemmen (2) vergoldet 2 m
- 242005-7**
Kelvin Klemmen (2) 2 m versilbert



Einzelprüfspitzen

- 242021-7**
1 für Potentialmessungen 2 m
- 242021-18** - wie oben 5,5 m
- 242021-30** - wie oben 9 m



Hochleistungsstromklemmen C-clamps

- 242004-7**
Hochleistungs-Stromklemme 2 m Kabel
- 242004-18**
Hochleistungs-Stromklemme 5,5 m Kabel
- 242004-30**
Hochleistungs-Stromklemme 9 m Kabel



Hochleistungs-Stromklemmen mit fixer Spitze

- 242002-7** - 2 m Kabel
- 242002-18** - 5,5 m Kabel
- 242002-30** - 9 m Kabel



Beschreibung

Prüfleitungen der KC-Serie sind Ihre Komplettlösung, wenn Sie zuverlässige Prüfleitungen suchen, die lang genug sind, um die Niederohmigkeit des Blitzschutzsystems bei Windkraftanlagen messen zu können.

Prüfleitungen für Windkraftanlagen aus der KC-Serie sind verfügbar in 100 m, 50 m und 30 m Versionen. Diese eignen sich bestens sowohl für Aufgaben vor Ort als auch in Produktionsstätten. Alle Versionen sind für 10 A spezifiziert.

Ein Set besteht aus zwei Leitungen. Eine Leitung ist 5 m lang und verfügt über eine Doppelprüfspitze zum Testen der Blitzfangleitungen an der Spitze der Rotorblätter.

Das zweite Kabel ist entweder 30 m, 50 m oder 100 m lang und ist mit einer großen, robusten Kelvin-Klemme ausgestattet. Es wurde speziell entwickelt, um komfortabel konsistente, zuverlässige Verbindungen herzustellen, die genaue und reproduzierbare Messresultate garantieren.

Die langen Kabeln werden auf einer hochqualitativen, robusten Kabeltrommel aufgerollt, die mit einer Reibungsbremse ausgestattet ist, um das Verheddern beim Ausrollen zu vermeiden.

- entwickelt in Zusammenarbeit mit einem namhaften Hersteller von Windturbinen
- ermöglicht einfache und zuverlässige Widerstandmessungen am Blitzschutz von Windkraftanlagen
- verfügbar in drei Längen: 30 m, 50 m und 100 m passend für Fertigungs- und Wartungsaufgaben
- lange Kabel werden auf Kabeltrommeln mit Metallgestell verwahrt
- Kabeltrommel mit Reibungsbremse, um Verheddern beim Ausrollen zu vermeiden



Bestellangaben

Produkt	Bestell-Nr.
KC100 Kelvin Prüfleitungsset (1 x 100 m / 1 x 5 m)	1000-809
KC50 Kelvin Prüfleitungsset (1 x 50 m / 1 x 5 m)	1001-248
KC30 Kelvin Prüfleitungsset (1 x 30 m / 1 x 5 m)	1001-249



Doppelprüfspitzen

6111-022
2,5 m Doppelprüfspitzen (2) mit
schraubenförmigen Federkontakten

6111-023 DH2
6 m wie DH1, nur 1 Stück

6111-024 DH3
9 m wie DH1, nur 1 Stück



Hochleistungs-Stromklemmen

6130-516
Prüfleitung mit einer Prüfspitze, 1,8 m



Hochleistungsprüfspitzen, fixer
Kontakt, austauschbar

242003-7 - 2 m Kabel
242002-30 - 9 m Kabel



6430-193
Zubehörtasche aus Leder



Kalibrations-Shunts

249000
10 Ω, Nennstrom 1 mA

249001
1 Ω, Nennstrom 10 mA

249002
100 mΩ, Nennstrom 1 A

249003
10 mΩ, Nennstrom 10 A



Shunt-Kalibrierzertifikat

CERT-NIST
Zertifikat über die Kalibrierung der
Shunts, NIST

Der MJÖLNER 200/600
prüft den Widerstand von
Leistungsschalterkontakten, Sammelschienenverbindungen,
Kontaktelementen und anderen Hochstromverbindungen.
Mit Blick auf Sicherheit, Anwenderfreundlichkeit und
Flexibilität setzt er Maßstäbe, denn Sie prüfen mit der
DualGround™-Methode. Das Prüfobjekt ist während der
Prüfung auf beiden Seiten geerdet und sorgt so für einen
sichereren, schnelleren und einfacheren Arbeitsfluss.

Dual-Ground™

- DualGround™
- anwenderfreundlich
- liefert echten, geglätteten Gleichstrom
- geringes Gewicht
- robuster Kofferaufbau



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
MJÖLNER 600	BB-59000
Komplett mit: Standard Kabelsatz 3 m, (Stromkabel 2 x 3 m, 35 mm² und Abtastkabel 2 x 3 m), Erdungskabel	BB-59090
Komplett mit: Standard Kabelsatz 5 m, (Stromkabel 2 x 5 m, 35 mm² und Abtastkabel 2 x 5 m), Erdungskabel	BB-59091
Komplett mit: Standard Kabelsatz 3 m, (Stromkabel 2 x 3 m, 35 mm² und Abtastkabel 2 x 3 m), Erdungskabel und DC Stromzange 200 A	BB-59092
Optionales Zubehör	
MJÖLNER Win Windows® Software	BD-8010X
Fernsteuerung	BD-90010
Temperatur-Sensor	BD-90012
Papierrolle für Drucker	GC-00050
Verlängerungskabelsatz 5 m Stromkabel 2 x 5 m, 35 mm², Abtastkabel 2 x 8 m	GA-03206
Verlängerungskabelsatz 10 m Stromkabel 2 x 10 m, 35 mm², Abtastkabel 2 x 13 m	GA-03208
Kalibrier-Set 200 A/20 mV Shunt und Anweisung	BD-90022
DualGround-Set DC Stromzange 200 A inkl. Kabel	XA-12792

Technische Daten MJÖLNER 600	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Messgerät ist für den Einsatz in Hochspannungsstationen und industrieller Umgebung gedacht.
Temperatur	
Betrieb	-20°C bis +50°C
Lager	-40°C bis +70°C
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend
LVD	EN 61010-1:2001
EMC	EN 61326:1997 + A1:1998 + A2:2001 + A3:2003
Netzspannung	100 - 120, 200 - 240 V AC, 50 / 60 Hz
Eingangsstrom	(max.) 39 A bei 100 V, 18 A bei 230 V
Schutz	Temperatursicherung, Software
Abmessungen	486 x 392 x 192 mm
Gewicht	13,8 kg
Messtechnischer Teil	
Bereich	0 – 999,9 mΩ
Auflösung	0.1 µΩ unter 1.0 mΩ
	1 µΩ unter 10 mΩ
	10 µΩ unter 100 mΩ
	100 µΩ unter 1000 mΩ
Ausgänge	
DC+ / COM	
Bereich	5 – 600 A DC (Schritte 1 A)
Ausgangsspannung	5,25 V bei 600 A (Max.)
OUTPUT 100 µV/A	
Shunt-Ausgang	Vom internen Shunt 60 mV bei 600A
Ungenauigkeit	±1%
Eingänge	
SENSE	Max. 20 V zwischen den Anschlussklemmen und der Schutzerde (Masse)
INPUT DC current clamp	Max. 20 V zwischen den Anschlussklemmen und der Schutzerde
Eingangsempfindlichkeit	Einstellbar 0,1 – 20 mV/A
Eingangsimpedanz	>1 MΩ

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
MJÖLNER 200	BD-19100
Komplett mit: Stand. Kabelsatz 3 m, (Stromkabel 2 x 3 m, 35 mm² und Abtastkabel 2 x 3 m), Erdungskabel	BD-19190
wie BD-19190, aber Abtastkabel 2 x 5 m	BD-19191
wie BD19190, zusätzlich DC Stromzange 200 A	BD-19192
Optionales Zubehör – wie MJÖLNER 600	



Das MOM2 ist das leichteste 200A-Niederohmprüfgerät der Welt. Das extrem geringe Gewicht und das robuste Design prädestinieren es für den Einsatz in abgelegenen Umspannwerken oder Schaltstationen. Die leistungsfähige Batterie ist auf einen kompletten Arbeitstag ohne nachladen ausgelegt. Ebenso durchdacht ist das mitgelieferte Zubehör wie etwa die stabile Tragetasche aus Gummi. MOM2 speichert 190 Prüfergebnisse, die via Bluetooth auf jeden PC übertragen werden können.

- bis zu 220 A
- leicht – 1 kg
- batteriegestützt
- sicheres Prüfen – DualGround™
- autom. Bereichswahl: 1 µΩ bis 1000 mΩ
- Bluetooth® PC-Kommunikation
- erfüllt IEEE und IEC-Normen



Technische Daten MOM2	
Die technischen Daten gelten bei vollständig geladenen Batterien und einer Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen der technischen Daten ohne Vorankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsbereich	In Hochspannungs-Schaltstationen und Industrieumgebungen
Temperatur	
Betrieb	-20 °C bis +50 °C *)
Lagerung	-40 °C bis +70 °C
Relative Feuchtigkeit %RH	5% - 95%, nicht kondensierend
Verschmutzungsgrad	2
Schock	IEC 60068-2-27
Vibration	IEC 60068-2-6
Transport	ISTA 2A
Brennbarkeitsklasse	V0
*) Betriebstemperatur Batterie 0 °C bis +50 °C Lagertemperatur Batterie +10 °C bis +40 °C	
CE-Zertifikat	
EMV	2004/108/EC
LVD	2006/95/EC
Allgemein	
Batterie	Fünf AA (HR6) 2700 mAh NiMH-Zellen
Aufladezeit	< 12 h
Typische Aufladezeit bei 25 °C	4 h
Batterie-Ladegerät	
Netzspannung	100 - 250 V AC, 50 / 60 Hz
Leistungsaufnahme	60 W
Schutz	Gegen falschen Batterietyp, niedrige/hohe Temperatur
Lebensdauer Echtzeituhr	≥10 Jahre
Akustische Rückmeldung	Verschiedene Summertöne
Anwender-Voreinstellungen	3
Vor-Ort-Kalibrierung	Ja
Schutzart	IP54
Abmessungen (ohne Verbindungsklemmen)	217 x 92 x 72 mm (H x B x T)
Gewicht	1,0 kg nur Gerät 5,0 kg inkl. Zubehör und Tragekoffer

Messtechnischer Teil		
Mindeststrom-Garantie	50 A / 100 A wählbar Gültig bei Widerstand $\leq 2\text{m}\Omega$	
Gut / Schlecht	Einstellbar von $1\text{ }\mu\Omega$ bis $1999\text{ m}\Omega$	
Anzahl der Messungen bei vollständig geladenen Batterien	typ. 2200 bei $I_{\min} = 50\text{ A}$ typ. 800 bei $I_{\min} = 100\text{ A}$	
Störunterdrückung	Ja	
Bereich	0 - $1000\text{ m}\Omega$	
Bereichsauswahl	Autom.	
Auflösung		
0 – $999\text{ }\mu\Omega$	$1\text{ }\mu\Omega$	
1,0 – $9,99\text{ m}\Omega$	$0,01\text{ m}\Omega$	
10,0 – $99,9\text{ m}\Omega$	$0,1\text{ m}\Omega$	
100 – $1000\text{ m}\Omega$	$1\text{ m}\Omega$	
Ungenauigkeit		
0 – $1999\text{ }\mu\Omega$	$\pm 1\%$ des angez. Werts ± 1 Digit	
2 – $1000\text{ m}\Omega$	$\pm 2\%$ des angez. Werts ± 1 Digit	
Ausgänge + / –		
Bereich	$> 100\text{ A DC}$ ($R < 2\text{ m}\Omega$)	
Ausgangsspannung (max.)	$2,5\text{ V DC}$	
Erzeugungsdauer	Wählbar: $0,1\text{ s}$, $0,6\text{ s}$, 3 s	
	Erholzeit, wenn $I_{\min}$ 100 A eingestellt und Last $100\text{ }\mu\Omega$	
Erzeugungszeit	Max.	Typ
$0,1\text{ s}$	10 s	8 s
$0,6\text{ s}$	20 s	16 s
3 s	130 s	100 s
Eingänge		
Erfassung + / –		
Anschluss	4 mm Bananenbuchse	
Spannung	$\pm 3\text{ V DC}$	
Trigger-Eingang	Schwellwert 8 V DC	
DC IN	$12 - 24\text{ V DC}$, 2 A max.	
Logger		
Logger, Daten	Bezeichnung, Zeitstempel, $I_{\max.}$, $I_{\min}$, I Grenze, Widerstand, Messzeit, P/F Grenze	
Bezeichnungsschemata	Leistungsschalter orientiert oder Terminnummer	
Leistungsfähigkeit	190 Messungen	
Drahtlos-Kommunikation		
Kopfhörer	Bluetooth	
PC-Kommunikation	Bluetooth	



GA-00386
Prüfkabel mit Kelvin-Klemmen



BD-90002
Kalibriersatz



XC-06000
Bluetooth-Kopfhörer und Dongle für PC



Verbindungsplatte zur
Verwendung mit Kabelsätzen



BD-59090
Kelvin Pistolentaster

Bestellangaben	
Artikel	Art.Nr.
MOM2 Einschließlich: 2 x 1,3 m Prüfkabel mit Kelvin-Messzangen (eine mit Trigger-Knopf) Transportkoffer, Ladegerät, Gummiholster, Tragegurt, Gürtelclip, MOM2 Win	BD-59090
MOM2 Einschließlich: 1,3 m Prüfkabel rot mit Kelvin-Klemme 3 m Prüfkabel schwarz mit Kelvin-Klemme Transportkoffer, Ladegerät, Gummiholster, Tragegurt, Gürtelclip, MOM2 Win	BD-59092
Optionales Zubehör	
Prüfkabel mit Kelvin-Messzangen 2 x 1,3 m (eine mit Trigger-Knopf)	GA-90000
Prüfkabel mit Kelvin-Klemmen 1,3 m rot, 3 m schwarz	GA-00386
Kabelsatz 5 m Stromkabel 0,5 m, Anschlussplatte und Fühlerkabel 5 m, Erndungskabel	GA-00380
Kabelsatz 10 m Stromkabel 0,5 m, Anschlussplatte und Fühlerkabel 10 m, Erndungskabel	GA-00382
Kabelsatz 15 m Stromkabel 0,5 m, Anschlussplatte und Fühlerkabel 15 m, Erndungskabel	GA-00384
Bluetooth-Satz Bluetooth-Kopfhörer und Dongle für PC	XC-06000
Kalibriersatz	BD-90002

MOM690

Niederohmprüfgerät

MOM690 zeichnet sich durch hohe Stromleistung, Messung auf Mikroprozessorbasis, Speicherung und Protokollierung aus. Die eingebaute Software ermöglicht Ihnen die Durchführung einer individuellen Prüfung - oder einer ganzen Reihe von Prüfungen und das Speichern der Ergebnisse. Mit der optionalen Software MOMWin können Sie die Prüfergebnisse zur weiteren Analyse und Protokollierung auch auf einen PC exportieren.



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr
MOM690	BB-42300
Komplett mit: Kabellsatz GA-05055 Erdungskabel GA-00200 Transportkoffer GD-00182	
230 V Netzspannung	BB-42390
Optionales Zubehör	
PC-Programm MOMWin Inkl. seriellem Kabel für RS-232 Port	BB-8010X
Kabellsatz 15 m (49 ft)	GA-09155
Verlängerungskabellsatz Nr. 1	GA-05057
Verlängerungskabellsatz Nr. 2	GA-05107
Kalibriershunt	BB-90024
Transportkoffer XL	GD-00042

Technische Daten MOM690				
Umgebung				
Anwendungsgebiet		Das Messgerät ist für den Einsatz in Hochspannungsstationen und industrieller Umgebung gedacht.v		
Temperatur				
Betrieb		0 °C bis +50 °C		
Lager		-40 °C bis +70 °C		
Feuchtigkeit		5% – 95% RH, nicht kondensierend		
CE-Zertifikation				
LVD		Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EEC erg. durch 93/68/EEC		
EMC		EMV-Richtlinie 89/336/EEC erg. durch 91/263/EEC, 92/31/EEC und 93/68/EEC		
Allgemein				
Netzspannung		115/230 V AC, 50/60 Hz		
Leistungsaufnahme (max.)		(max.) 39 A bei 100 V, 18 A bei 230 V		
Schutz		Temperatursicherung, Software		
Abmessungen				
Instrument		350 x 270 x 220 mm		
Transportkoffer		610 x 290 x 360 mm		
Gewicht, 230 V Modell		23,7 kg 38,6 kg inkl. Zubehör und Transportkoffer		
Anzeige		LCD		
Menü-Sprachen		Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch		
Stromkabel		2 x 5 m, 50 mm²		
Messkabel		2 x 5 m, 2,5 mm²		
Optionaler Stromkabelsatz				
Ext. 1		Verlängerung 2 x 5 m, 50 mm²		
Ext. 2		Verlängerung 2 x 10 m, 50 mm²		
2 x 15 m		95 mm²		
Messtechnischer Teil				
Amperemeter				
Bereich		0 – 800 A		
Auflösung		1 A		
Ungenauigkeit		100 – 800 A, ±1% des Bereichs + 1 Digit 50 – 99 A, ±(2% des Bereichs + 2 Digits) 0 – 49 A, nicht spezifiziert		
Widerstand				
Bereich		0 – 200 mΩ, > 200 mΩ nicht spezifiziert		
Auflösung		1 µΩ		
Ungenauigkeit		100 – 800 A, ±1% des Bereichs + 1 Digit 50 – 99 A, ±(2% des Bereichs + 2 Digits) 0 – 49 A, nicht spezifiziert		
Max. Last Widerstand/Strom, 115 V Modell				
Kabelsatz	Standard	Standard + Ext. 1	Standard + Ext. 1	2 x 15 m, 95 mm²
Bei 300 A	10 mΩ	6 mΩ	3 mΩ	10 mΩ
Max. Strom	575 A	420 A	360 A	540 Ai





Ein Transformator ist eine in sich geschlossene Einheit, dessen Inneres nur schwer einsehbar ist. Hier helfen Ihnen ausgereifte Analysegeräte, um sich ein genaues Bild von seinem sensiblen Innenleben machen zu können. Vor allem der Zustand seiner internen Isolationen und Wicklungen ist für den Betrieb von größter Wichtigkeit. Mit MTO, FRAX, IDAX und der TTR-Serie erhalten Sie genaue Informationen darüber, was Ihren Transformator in seinem Innersten bewegt.

Megger

5

Megger

Netztransformatoren in industriellen Anlagen – sind Sie gut versorgt?

In einem Umspannwerk sind die Transformatoren wahrscheinlich die teuersten Einrichtungen. Das ist noch nicht das schlimmste. Die Lieferzeiten für einen Ersatztransformator betragen typisch Monate und sogar Jahre für die größten Ausführungen. Daher können die direkten und die indirekten Kosten im Zusammenhang mit Transformatorausfällen enorm hoch sein.

Aber es gibt keinen Grund zur Sorge. Alle Netztransformatoren in Ihrem Gebiet sind in der Verantwortung Ihres Energieversorgers, nicht wahr? Es wäre ratsam, dies noch einmal zu prüfen. Bei einem überraschend großen Prozentsatz von Installationen stehen die Transformatoren im Besitz des Anlageneigners und nicht des EVU.

Natürlich gibt es noch immer keinen Grund zur Sorge, weil Transformatorausfälle von der Versicherung abgedeckt sind, oder nicht? Die Antwort ist: möglicherweise nicht. Wegen der hohen damit verbundenen Kosten sind Versicherer sehr vorsichtig bei Auszahlungen in Zusammenhang mit Transformatorausfällen und -fehlern. Im Fall von Anspruchsforderungen werden die Versicherer natürlich nach dem Nachweis fragen, der die regelmäßige Prüfung und Wartung des Transformators belegt.

Spezielles Interesse gilt Transformatoren, die aktuell im Einsatz sind und die vorgesehene Betriebsdauer längst überschritten haben. Obwohl sie scheinbar zufriedenstellend arbeiten, ist zweifellos anzunehmen, dass einige der Konstruktionsmaterialien, besonders die Isolierungen, inzwischen begonnen haben ihre technischen Eigenschaften zu verlieren.

Wenn ein nicht gewarteter Transformator ausfällt, entweder ein alter oder ein neuer, ist es sehr gut möglich, dass der Versicherer die Forderung zurückweist oder die Zahlung verweigert. Lassen Sie uns sehen, was getan werden kann, um diese gefährliche Situation zu vermeiden.

Der offensichtlich erste Schritt ist, dass die Serviceabteilungen prüfen, welche Transformatoren in deren Verantwortungsbereich liegen. Der nächste Schritt ist, ein regelmäßiges Wartungsprogramm für diese Transformatoren zu implementieren.

Aber welche Prüfungen sollten durchgeführt werden? Es gibt natürlich viele Arten konventioneller Prüfungen für Netztransformatoren; zum Beispiel für die Stufenumschaltung oder die Wicklungen.

Das bedeutet, um sich ein möglichst komplettes Bild vom Zustand des Transformators zu machen, wäre eine große Zahl von Prüfungen notwendig, die viel Zeit in Anspruch nehmen. Während dieser Zeit wird der Transformator notwendigerweise außer Betrieb sein.

Es gibt jedoch zwei Prüfungen, die eine große Zahl an Informationen liefern, nicht nur über das Vorhandensein von Fehlern, sondern in vielen Fällen auch über die Art und den Ort des Fehlers. Diese Prüfungen sind die SFRA (sweep frequency response analysis) und FDS (frequency domain spectroscopy).

Theoretisch besteht jeder Transformator aus vielen Kapazitäten, Induktivitäten und Widerständen. Tatsächlich ein recht komplexer Schaltkreis, der einen einzigartigen „Fingerabdruck“ liefert, wenn verschiedene Signale über einen bestimmten Frequenzbereich eingespeist werden und das Ergebnis als Kurve dargestellt wird. Der Abstand zwischen den Leitern bestimmt z.B. die Kapazität des Transformators.

Verschiebungen der Windungen, die durch elektrische Überlastungen, mechanische Schocks oder einfach durch Alterung auftreten können, verändern daher die Kapazitäten und die Kurvenform, die als Reaktion auf verschiedene Frequenzstimuli gemessen werden kann.

Die SFRA Prüfmethode für Transformatoren basiert auf dem Vergleich gemessener Kurven, wodurch Änderungen entdeckt werden können. Eine SFRA Prüfung wendet mehrfache Frequenzdurchläufe an und zeigt auf, ob die elektrische oder mechanische Integrität des Transformators beeinträchtigt wurde. Ein veränderter Abstand wird sichtbar.

SFRA Prüfungen verwenden eine „Fingerabdruck-Referenzkurve“ für jede Wicklung des Transformators, die erfasst wurde, als der Transformator noch neu, in gutem Zustand war und seine Funktion einwandfrei erfüllt hat. Diese Kurven werden in der Folge als Basis zum Vergleich bei der Wartung oder wenn Probleme auftauchen herangezogen.

Die beste Art SFRA Prüfungen anzuwenden ist es, regelmäßige Messungen am gleichen Transformator über längere Perioden vorzunehmen und die Resultate zu vergleichen. Es ist jedoch auch möglich, typenspezifische Vergleichsmessungen an Transformatoren gleichen Typs vorzunehmen. Letztlich kann ein Vergleich basierend auf dem Konstruktionstyp unter bestimmten Umständen verwendet werden, wenn Messungen zwischen Wicklungen am gleichen Transformator vorgenommen werden.

Eine SFRA Prüfung kann auch Windungsprobleme aufdecken, die sonst viele Prüfungen mit verschiedenen Prüfeinrichtungen erfordern würden und sogar Probleme, die mit anderen Methoden gar nicht festgestellt werden könnten.

Generell kann man sagen, dass die Magnetisierung und andere Probleme in Zusammenhang mit dem Kern die Kurvenform der SFRA bei den niedrigen Frequenzen bis zu circa 10 kHz hinauf beeinflussen. Mittlere Frequenzen von 10 kHz bis 100 kHz repräsentieren axiale oder radiale Verschiebungen der Windungen und hohe Frequenzen über 100 kHz korrespondieren mit Problemen von Wicklungszuleitungen, Anschlussklemmen und Stufenumschaltern. Bei modernen SFRA-Prüfeinrichtungen sind analytische Werkzeuge eingebaut, die den Vergleich verschiedener Kurven sehr vereinfachen.

SFRA-Prüfungen liefern sehr viele Informationen über den Zustand des Transformators. Es gibt natürlich Standardprüfungen, wie die oft eingesetzte Karl-Fischer-Prüfung, die genaue Angaben über den Feuchtigkeitsgehalt im Transformator ergeben, aber das ist nicht alles.

In Wirklichkeit ist oft ein viel höherer Prozentanteil von Feuchtigkeit in der festen Isolation des Transformators wie z.B. im Papier vorhanden als im Transformatoröl. Die Sache wird noch komplizierter, weil sich die Feuchtigkeit zwischen festen Isolationsmaterialien und dem Öl bewegt, was zudem

von vielen Einflussfaktoren, im speziellen von der Temperatur abhängig ist.

Deshalb kann die Messung des Feuchtigkeitsgehalts des Öls keine zuverlässige Information über den Feuchtegehalt in der festen Isolation des Transformators liefern. Es ist zu beachten, dass Feuchtigkeit in der Isolation den Alterungsprozess des Transformators beschleunigt und Blasen zwischen den Windungen hervorrufen kann, die zu plötzlichen, katastrophalen Ausfällen führen.

Zur Feststellung des Feuchtegehalts kann die oben erwähnte FDS-(frequency domain spectroscopy)-Methode eingesetzt werden. Auf den ersten Blick klingt dies nach der SFRA-Methode, da die Transformatorcharakteristik in einem Bereich verschiedener Frequenzen ermittelt wird. In diesem Fall werden jedoch die dielektrischen Eigenschaften der Isolation (Kapazität, Verluste und Leistungsfaktor) über einen Frequenzbereich ermittelt, typisch von einem mHz bis zu einem kHz.

Dies entspricht den dielektrischen Prüfungen, die meist bei Netzfrequenz durchgeführt werden; Prüfungen bei nur einer Frequenz decken aber viel weniger Problem auf als die FDS-Methode. Im Gegensatz zu punktuellen Messungen unterscheidet die FDS-Messung deutlich zwischen einem trockenen Transformator mit schlechtem Öl und einem feuchten Transformator mit Öl in gutem Zustand. Im ersteren Fall muss das Öl aufgearbeitet oder ersetzt werden, im zweiten Fall muss der Transformator einem Trocknungsvorgang unterzogen werden.

Die FDS-Prüfung hat noch weitere Vorteile –sie kann bei jeder beliebigen Temperatur ausgeführt werden und die Prüfung erfolgt sehr schnell. Die Software errechnet den Wassergehalt in Prozent, moderne FDS-Prüfeinrichtungen liefern präzise und detaillierte Resultate typisch in weniger als 20 Minuten.

Regelmäßige Prüfungen mit der SFRA- und der FDS-Methode sorgen für zuverlässige Information und tiefen Einblick in den Zustand des Netztransformators, aber wie kann diese Information durch den Besitzer des Transformators am besten genutzt werden?

Ein Kurzschlussfehler im Transformator kann unsichtbare, innere Schäden verursachen. Wenn ein beschädigter Transformator wieder ans Netz geht, kann das katastrophale Folgen haben. Eine SFRA-Prüfung kann durchgeführt werden bevor der Transformator unter Spannung gesetzt wird und die Messdaten können mit Messdaten verglichen werden, die aufgezeichnet wurden, als der Transformator noch in gutem Zustand war. Wenn die Kurven übereinstimmen, hat sich nichts geändert und der Transformator kann wieder sicher in Betrieb genommen werden. Die Prüfung erfolgt innerhalb einer Stunde, lange Ausfallzeiten werden vermieden und hohe Kosten können eingespart werden.

Alterung, mechanische Schäden und Feuchtegehalt können als Änderungen im Frequenzverhalten des Transformators über die Zeit erkannt werden und geben frühzeitig Hinweise auf eine erforderliche Wartung wie z.B. eine Trocknung, um den Anwender vor zukünftigen Schäden zu bewahren. Andererseits kann auch aufgezeigt werden, dass der Transformator zweifellos das Ende seiner Nutzungsdauer erreicht hat und auch diese Information ist höchst wertvoll.

In diesem Fall ist es möglich, die Last zu reduzieren, sodass er in Betrieb bleiben kann, bis ein Ersatz verfügbar ist. Im schlimmsten Fall erfolgt zumindest eine Warnung, dass ein Fehler vorhanden ist, man erhält damit Zeit, einen Ersatz zu planen.

Ein weiterer wertvoller Aspekt einer regelmäßigen Wartung wurde schon vorher erwähnt. Versicherungen werden Schadensforderungen für Transformatoren akzeptieren, die regelmäßig geprüft und entsprechend gewartet wurden, um die durch die Prüfung aufgezeigten Mängel zu beheben. So gepflegte Transformatoren haben auch weniger Tendenz auszufallen, und falls doch, ist die Schadensabdeckung durch den Versicherer gegeben, er wird die Rechnung begleichen.

Aber auch diejenigen, die sich der Verantwortung für den Netztransformator bewusst sind, werden die regelmäßige Prüfung als Belastung empfinden. Die Prüfungen können jedoch mit modernen Instrumenten schnell und einfach ausgeführt werden, sie liefern zuverlässige, informative Ergebnisse. Und wenn durch den Prüfplan nur ein einziger unvorhergesehener Ausfall, der sonst eingetreten wäre, vermieden werden konnte, macht sich der Aufwand für die Prüfungen und für die Prüfgeräte vielfach bezahlt.



MTO210

- Digitale direkte 2-Kanal-Messung (1 µΩ bis 2.000 Ω)
- DC-Prüfstrom bis zu 10 A
- Patentierte „Schnelltest“-Messtechnologie
- 0,25% Messgenauigkeit
- Integrierte Entmagnetisierungsfunktion
- Prüffunktion für unter Last arbeitende Stufenschalter
- Sehr schnelle automatische Sicherheits-Entlade-Funktion

Beschreibung

Das MTO210 Transformator-Ohmmeter ist ein netzbetriebenes, für den Feldeinsatz portables Instrument, das speziell für die sichere und präzise Messung des DC-Widerstands von allen Arten von magnetischen Wicklungen konstruiert wurde. MTO210 prüft Transformatoren und Wicklungen von rotierenden Maschinen und führt Widerstandsmessungen mit kleinen Messströmen an Verbindungen, Kontakten und Steuerkreisen durch.

Mit den doppelt vorhandenen Potenzialeingängen kann der Widerstand von Primärseite und Sekundärseite von Einphasen- oder Dreiphasentransformatoren simultan gemessen werden.

Das Transformator-Ohmmeter zeigt seine Stärken auch bei der Messung von Wicklungen und Kontaktwiderständen von Stufenschaltern mit „Schließen vor Öffnen“-Kontakten und bei Spannungsreglern.

Damit können löchrige, korrodierte und schlecht ausgerichtete Kontakte lokalisiert werden, das Instrument zeigt diese Zustände jeweils an.

Der Anwender ist ebenfalls geschützt durch die automatische Sicherheits-Abschaltfunktion. Bei jeglichem Fehlanschluss einer Prüflleitung oder bei Netzausfall wird die im Prüfling gespeicherte Energie sofort entladen.

Technische Daten	
Eingang	120/240 V, 50/60 Hz, 720 VA
Ausgang	
Strombereich durch den Anwender einstellbar	bis 10 mA bis 100 mA bis 1 A bis 10 A
Leerlaufprüfspannung	bis 50 V dc
Widerstandsmessung/Anzeige	
Widerstand	1 µΩ bis 2000 Ω
Genauigkeit	±0,25% vom Messwert, ±0,25% vom Bereich nachdem der Strom stabil ist
Auflösung	bis zu 6 Stellen
Anzeigen	
Zwei	1 Zoll hoch, 6 Stellen 7-Segment LCD
Eine	0,71 Zoll hoch, 6 Stellen 7-Segment LCD
Drucker	über serielle RS232 Schnittstelle
Benutzerschnittstelle	Schwarz/Weiß alphanumerische Anzeige, Tastatur
PC-Schnittstelle zum Herunterladen der Ergebnisse	serielle RS232 Schnittstelle
Interner Datenspeicher	bis zu 10.000 Datensätze
Umwelt	
Arbeitstemperatur	-10 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-15 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	0-90% RH nicht kondensierend
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	216 x 546 x 330 mm
Gewicht	netto 13,1 kg

Bestellangaben

Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Transformator-Ohmmeter 120/240 V, 50/60 Hz	MTO210	Optionales Zubehör	
Mitgeliefertes Zubehör		Kabelset V1 Potenzialleitungen, 30 m	2001-403
V1 Potenzialleistungsset, 18 m	2000-700	Kabelset V2 Potenzialleitungen, 30 m	2001-404
V2 Potenzialleistungsset, 18 m	2000-701	Kabelset Bügelleitungen, 9 m	2001-405
Stromleistungsset, 18 m	2000-702	Kabelset Stromleitungen, 9 m	2001-406
Leitung zum Kurzschließen, 4,5 m	2000-703	Kabelset Kelvinleitungen, 18 m	2001-407
Erdungsleitung, 4,5 m	4702-7	Kabelset Kelvinleitungen, 30 m	2001-408
RS232 Kabel zum Anschluss von PC oder Drucker	CA-RS232	Kabelset 30 m inkl. V1, V2 Stromleitungen und 9 m Kurzschlussleitung	
Externer Triggerschalter	30915-220	Kelvinklemmen/Kabel xx m	
AC-Netzkabel (IEC60320-C13 auf Schuko)		Beacon Stroboskopleuchte	37181
CEE 7/7	17032-13	Drucker (batterie- und netzbetriebener serieller Thermodrucker) 230 V 50Hz	35755-4
Zwischenstecker	37177	Ausgeschäumter Transportkoffer	37009
Kurzanleitung im Deckel	37178	PowerDB Software (Vollversion, 1-PC-Lizenz, Kopierschutzschlüssel)	DB1001
Gewebe-Tragetasche für Kabelset	30915-211	PowerDB Software (Vollversion, 1-PC-Lizenz, USB-Dongle)	DB10015
Bedienungsanleitung	ATVMMTO210		
PowerDB Lite Software			

MTO330 (PowerDB Onboard)

MTO300 (Externe PC mit PowerDB)

- Prinzip des Einmal-Anschlusses führt zu einer 4-mal schnelleren Einrichtung und schließt über 70 % des Sicherheitsrisikos*) aus
- Automatisierte Acht-Anschluss-/Sechs-Wicklungsmessung
- Kabelsätze mit der Dreiphasen-Reihe der TTR von Megger untereinander austauschbar
- Gleichzeitige Wicklungsmagnetisierung für schnelle und präzise DC-Wicklungswiderstandsmessungen bei hohen induktiven Lasten
- Integrierte automatische Entmagnetisierung
- Prüfung der Schaltfunktion von Laststufenschaltern

*) In der Vergangenheit waren Techniker durch Auf- und Absteigen auf Leitern häufig von Arbeitsunfällen in Schaltstationen betroffen. Die Produktgestaltung der MTO3xx-Reihe ermöglicht das Prüfen aller sechs Wicklungen an einem Drei-Phasen-Transformator mit nur einer Kabelsatzverbindung. Die traditionelle Sechs-Wicklungs-Prüfweise „eine nach der anderen“ erforderte 7 bis 8-maliges Auf- und Absteigen der Leiter; im Vergleich dazu mit der MTO3xx-Reihe nur noch einmal zum Anschließen und einmal zum Trennen.

Beschreibung

Die Baureihe MTO3XX ermöglicht die komplette Acht-Anschluss-/Sechs-Wicklungswiderstandsmessung. Diese Geräte sparen Zeit, weil alle sechs Wicklungen geprüft werden ohne die Kabel trennen und erneut anschließen zu müssen. Darüber hinaus liefert die Methode der gleichzeitigen Wicklungsmagnetisierung (SWM) schnelle und zuverlässige Messungen sogar bei großen Transformatoren mit Dreieckskonfiguration auf der Niederspannungsseite. Hinzu kommt, dass die Kabel der MTO3XX Reihe mit denen der TTR300-Reihe der dreiphasigen Wicklungsverhältnis-Prüfgeräte austauschbar sind; dadurch entfällt die zusätzliche Anschlusszeit für die Messung von Windungsverhältnissen.

Die MTO3XX Reihe besteht aus zwei Modellen:

- Das Basismodell, MTO300, ist für abgesetzte Bedienung mittels PowerDB-Software auf einem externen PC oder einem Transformator-Prüfprodukt von Megger mit integriertem Rechner gedacht.
- Das MTO330 bietet die gleiche Funktionalität wie das MTO300. Es ist jedoch mit einem integrierten Rechner mit QWERTY-Volltastatur und Navigationsschaltflächen ausgestattet; dargestellt auf einem 213 mm (8,4") transflektiven VGA-Vollfarbbildschirm, selbst bei hellem Sonnenlicht sichtbar.

Modulares Prüfen

Die MTO3XX Reihe ist die neueste Ergänzung in der umfassenden Megger-Produktlinie mit einer gemeinsamen digitalen Plattform. Sie ermöglicht, die Verbindung mit anderen kompatiblen Transformator-Prüfgeräten von Megger herzustellen.

- Das MTO300 kann über einen externen PC oder andere Megger-Produkte mit integriertem Rechner, wie z.B.



MTO300

DELTA3000, DELTA4310, TTR330 und FRAX150 gesteuert werden.

- Das MTO330 ist mit einem internen Rechner ausgestattet und kann zur Steuerung von anderen Megger-Produkten, wie z.B. TTR300, TTR310, FRAX99, FRAX101, DELTA2000, DELTA4110 und MLR10 verwendet werden.

Anwendungen

Die MTO3XX Transformator-Ohmmeter werden verwendet, um:

- die werksseitigen Prüfwerte nachzuprüfen,
- bei der Lokalisierung vorhandener Fehler in Transformatoren, wie z.B. erhöhter Kontaktwiderstand bei den Anschlussverbindungen und Stufenschaltern zu helfen,
- den Schaltvorgang von Laststufenschaltern zu überprüfen.

Leistungsmerkmale und Vorteile

- Schnelleres Prüfen mit dem Einmal-Anschluss-Prinzip; misst alle Phasen und Wicklungen ohne Trennen oder Wiederanschließen der Kabel.
- Das Konzept „Eine Klemme pro vorgesehener Durchführung“ verringert deutlich die Gefahr eines Anwenderfehlers beim Herstellen von Kabelsatzverbindungen.
- Fähigkeit der automatisierten Acht-Anschluss-/Sechs-Wicklungsmessung spart Zeit und vermeidet den Bedarf an externen Kupplungsleitungen.
- Austauschbarer Kabelsatz mit denen der TTR300-Reihe der Drei-Phasen-Wicklungsverhältnis-Prüfgeräte von Megger spart Zeit und Geld.
- DC-Prüfstrom bis zu 10 A.
- Eingebauter Entladekreis entlädt die Prüfprobe sicher, wenn die Prüfung beendet ist, falls sich ein Kabel aus Versehen trennt oder wenn Leistungsverlust eintritt.
- Eingebaute Entmagnetisierungsschaltungen ermöglichen dem Anwender die Entmagnetisierung des Transformator-kerns bei Beendigung der Widerstandsprüfung oder als Stand-alone-Funktion vor der SFRA-Prüfung oder wenn der Transformator in Betrieb zurückgesetzt wird.



MTO330

- Kundenspezifisches PowerDB Formular zur Prüfung von Produktionserwärmung (Intervall).
- Die PowerDB Software ermöglicht Datenanalyse und Trendermittlung vor Ort ohne Verwendung eines externen Rechners.
- Der Anwender kann mit PowerDB die Transformatoreinstellungen einfach aus einem kundenspezifischen Einstellungs-menü wieder aufrufen.
- PC-Schnittstelle über USB für abgesetzten Betrieb und Herunterladen von Prüfergebnissen für einfache Handhabung.
- MTO330 ist mit einem integrierten transflektiven 8,4 Zoll VGA-Vollfarb-Bildschirm ausgestattet, der bei hellem Sonnenlicht gut ablesbar ist. Integrierte Fähigkeit zum Speichern und Herunterladen der Prüfergebnisse.

Einfaches, automatisches Prüfen aller sechs Wicklungen

Einmal angeschlossen führt das MTO3XX Widerstandsmessungen an allen Wicklungen ohne erneutes Anschließen durch. Der Prüfablauf ist einfach und effizient. Ein Ende des Messkabelsatzes wird mit Hilfe der Spezial-Kelvin-Klemmen an jede Durchführung /jeden Transformatoranschluss angeschlossen. Das andere Kabelende wird an das MTO3XX angeschlossen. Das Gerät wird automatisch die gewählten Widerstände sowohl der HS- als auch der NS-Wicklungen messen. Als Prüffolge kann 6-Wicklung mit gleichzeitiger Wicklungsmagnetisierung, 3-Wicklungsmessung von HS und NS getrennt oder Einzelwicklungsprüfung gewählt werden.

PowerDB™ ONBOARD Software (nur Modell MTO330)

Das Logo „PowerDB ONBOARD“ bedeutet, dass die Software PowerDB auf einem im MTO330 integrierten Rechner läuft. Diese Software versorgt das MTO330 mit einer gemeinsamen „Anwenderschnittstelle“, um die Anwenderschulung zu minimieren. Außerdem sorgt sie für eine lückenlose Schnittstelle zur vollständigen PowerDB (PC-Version) Anwendung.

Leicht lesbare Bildschirm-Prüfformulare unterstützen die Anwenderschnittstelle beim Geräte-Setup und dem Prüfvor-

gang. Die Ergebnisse werden im Vergleich zu den Typenschildgrenzen Gut/Schlecht angezeigt; sie können (entweder intern oder auf einem USB-Stick) in einem offenen XML-Datenformat gespeichert werden.

Die Software ONBOARD hält auch eine Datei mit historischen Daten bereit, so dass Strom und vergangene Ergebnisse vor Ort analysiert, verglichen und in Trenddiagrammen ohne Notwendigkeit eines externen Rechners angezeigt werden können. Vor Ort kann über einen optionalen USB-Drucker ein Prüfformular der Größe 8,5 x 11 Zoll oder A4 ohne Verwendung eines externen Rechners ausgedruckt werden.

Zwei Geräte, ein Kabelsatz

Das Diagramm zeigt das einfache und komfortable Anschließen der MTO3xx-Reihe und der TTR300-Reihe mit Hilfe des gleichen Kabelsatzes. Der Anwender kann beispielsweise die Kabel am Transformator angeschlossen lassen und den gleichen Kabelsatz verwenden, um die Wicklungsverhältnisprüfung mit der Megger TTR3xx-Reihe durchzuführen; dadurch wird mehrmaliges Auf- und Absteigen auf der Leiter vermieden.

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Transformator-Ohmmeter 120/240 V, 50/60 Hz Eingang	MTO300
Transformator-Ohmmeter, mit integriertem Rechner, 120/240 V, 50/60 Hz Eingang	MTO330
Mitgeliefertes Zubehör	
AC-Netzkabel (IEC60320-C13 gem. US-Standard)	17032
AC-Netzkabel (IEC60320-C13 gem. Schuko CEE 7/7)	17032-13
CAT5e Patchkabel	36798
Handbuch	ATVMMT0300
USB zu Ethernet-Adapter Nur zur Verwendung mit MTO300	90001-541
PowerDB Lite	
Optionales Zubehör	
Tragbarer USB-Thermodrucker (120 V)	36493-1
Tragbarer USB-Thermodrucker (230 V)	36494-1-KIT
Mit Schaumstoff ausgekleideter Transportkoffer	37009
PowerDB Pro Software 1 Maschinenlizenz, Software Schlüssel	DB1001
PowerDB Pro Software 1 Maschinenlizenz, USB-Dongle	DB1001S
Fern-Handschalter	30915-220
Universal-Kabelsätze, kompatibel mit Produkten der TTR300-Reihe (bis zu 10 A DC max) von Megger, abgeschirmter Drei-Phasen-Prüfkabelsatz, X und H Wicklungen	
18 m	36486-5
9 m	36486-6
10 m Verlängerung	36486-9
Erdungskabel, 4,5 m	4702-7
Canvas-Tragetasche	30915-211

Technische Daten	
Eingangsleistung	120/240 V, 50/60 Hz, 720 VA
Ausgang	
Vom Anwender wählbare Strombereiche	bis zu 10 mA bis zu 100 mA bis zu 1 A bis zu 10 A
Leerlaufprüfspannung	bis zu 40 V DC
Messspannung	bis zu 20 V DC
Max. Leistung	200 VA dauernd
Widerstandsmessung/Anzeige	
Widerstandsbereiche	1 µΩ bis 2 Ω bei 10 A 10 µΩ bis 20 Ω bei 1 A 100 µΩ bis 200 Ω bei 100 mA 1 mΩ bis 2000 Ω bei 10 mA
Genauigkeit	±0,25 % des Werts, ±0,25 % Skalenende (nach Stromstabilisierung)
Auflösung	bis zu 4 Digit
Anwender-Schnittstelle	
MTO300	Über externen PC
MTO330	USB
Rechnerschnittstelle	
MTO300	Ethernet
MTO330	Ethernet für Fernsteuerung; USB-Stick zur Speicherung und Übertragung der Prüfergebnisse
Anwender-Schnittstelle	
MTO300	PowerDB auf externem PC
MTO330	PowerDB auf internem Rechner mit 8,4 Zoll Vollfarb-VGA, Prüfformular-Bildschirmdarstellung, QWERTY-Volltastatur und Navigationsschaltflächen
Interne Datenspeicherung	
MTO330	10.000 Datenpunkte
Umgebung	
Betrieb	-10 °C bis 50 °C
Lagerung	-15 °C bis +70 °C
Relative Feuchtigkeit	0 – 90 % nicht kondensierend
Abmessungen	216 x 546 x 330 mm (H x B x T)
Gewicht (nur Gerät, ohne Kabel)	
MTO300	13,1 kg
MTO330	14,9 kg
Koffer	
Robuster Kunststoffkoffer mit abnehmbarem Deckel und Tragegurt	
Kommunikation/Steuersoftware	
MTO300	PowerDB Basic (PowerDB Pro, optional)
MTO330	PowerDB ONBOARD
Sicherheit/EMV/Vibration	
Erfüllt die Anforderungen von IEC-1010-1, CE und ASTM D999.75	



TTR25

- Vollautomatisch, schnell, einfach anzuwenden, leicht
- Batteriebetrieb
- Misst Windungsverhältnis, Ausgangsstrom und Polarität
- Einfache, Eintastenbedienung
- Kurzanleitung auf der Vorderseite
- Sprachauswahl

Beschreibung

TTR25 ist ein handgeführtes, batteriebetriebenes Messgerät für Transformator-Windungsverhältnisse. Es misst Windungsverhältnisse, den Erregerstrom und die Polarität bei Einphasen-Verteil- und Netztransformatoren (Phase für Phase) bei Spannungs- und Stromwandlern und Transformatoren mit Anzapfungen (Stufentransformatoren). Das einzigartige Design erlaubt es dem Anwender, das Gerät bei der Prüfung in einer Hand zu halten. Der Anwender muss sich zur Prüfung nicht niederknien oder herunterbeugen, was die Prüfzeit deutlich verkürzt. Bei der Konstruktion wurde berücksichtigt, unter welch extremen Umgebungsbedingungen TTR25 eingesetzt wird. Spezielles Augenmerk wurde auf höchste Robustheit, hohe Stoßfestigkeit und sehr geringes Gewicht von nur 870 g gelegt.

Technische Daten	
Versorgung	Sechs Standard AA (IEC LR-6) Alkaline Batterien
Batteriebetrieb	12 Stunden im Feldeinsatz
Prüfspannung	
8 V _{eff} zur Prüfung von Verteil- und Netztransformatoren und Potenzialwandlern; 0,5, 1,5 oder 8 V _{eff} AC für die Prüfung von Stromwandlern	
Prüfmethode	intern erzeugte 55 Hz zur universellen Prüfung von 50/60 Hz Einrichtungen
Prüfstrombereich	0 bis 100 mA, 4 Digit Auflösung
Transformatorpolarität	Normal oder invers
Genauigkeit Strom	2% vom Messwert + 1 Digit
Messung des Windungsverhältnisses	
Bereich	0 bis 100 mA, 4 Digit Auflösung
Genauigkeit	0,1% (0,8 bis 2.000) 0,15% (2.001 bis 4.000) 0,25% (4.001 bis 10.000) 0,5% (10.001 bis 20.000)
Grafikanzeige	LCD-Modul, einstellbare Beleuchtung, weiter Temperaturbereich 128 x 64 Punkte 21 Zeichen in 8 Zeilen
Phasenbeziehung von Transformatorwicklungen	ANSI C57.12.70-1978 CE/IEC 76-1:1993 und Publikation 616:1978 AS-2374, Teil 4-1982 (Australische Norm)
Sicherheit	
TTR25 entspricht den Anforderungen von IEC-1010 und ASTM D999.75	
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-50 °C bis +60 °C
Feuchtigkeit Betrieb	0 bis 90% RH nicht kondensierend
Feuchtigkeit Lagerung	0 bis 95% RH nicht kondensierend
Schutzeinrichtungen	
Hochspannungs-Kurzschlussrelais, Überspannungsableiter gegen Transienten und gasgefüllte Überspannungsableiter.	
Prüfdauer	Weniger als 5 Sekunden
Messmethode	ANSI/IEEE C57.12.90
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	240 x 115 x 50 mm
Gewicht	circa 1,3 kg inklusive Kabel

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Handgeführtes TTR25	TTR25	Optionales Zubehör	
Mitgeliefertes Zubehör		Kombinierte Prüfleitungen „X/H“ Wicklung, 3,6 m	35942
Kombinierte Prüfleitungen „X/H“ Wicklung, 1,8 m	35938	Kombinierte Prüfleitungen „X/H“ Wicklung, 6 m	36013
Bedienungsanleitung	AVTMTTR25	Kombinierte Prüfleitungen „X/H“ Wicklung, 10 m	36042
Bedienungsanleitung elektronisch	AVTMTTR25	Druckerpaket: batterie-/netzbetriebener serielle Thermodrucker mit Papier, Batteriepaket und Ladegerät, Drucker-Schnittstellenkabel, 230 V 50Hz	35755-2
		Halbharter Transportkoffer	35788
		Kurzanleitung (Austauschauflage) in Spanisch, Französisch, Deutsch und Portugiesisch	35945



TTR100

- Prüfen von Einphasen- und Dreiphasentransformatoren
- Vollautomatisch, schnell, einfach anzuwenden, handgeführt, leicht
- Batteriebetrieb mit Energiespar- und Abschaltfunktion
- Misst Windungsverhältnis, Phasenverschiebung, Erregerstrom, Wicklungswiderstand und Polarität
- RS232 Schnittstelle für Datentransfer und Ausdruck
- Speicher für 200 Prüfergebnisse und 100 anwenderspezifische Transformatorprüfeinstellungen

Beschreibung

MEGGER TTR100 ist ein automatisches, handgeführtes, batteriebetriebenes Messgerät für Transformator-Windungsverhältnisse. Es misst Windungsverhältnisse, den Erregerstrom, Phasenverschiebung, DC-Widerstand und die Polarität der Wicklungen bei Einphasen- und Dreiphasen-Verteiltransformatoren (Phase um Phase), bei Spannungs- und Stromwandlern und Transformatoren mit Anzapfungen (Stufentransformatoren). Abweichungen bei den erwähnten Messungen zeigen Probleme in Transformatorwicklungen oder im Magnetkreis sofort auf.

Das einzigartige Design von TTR100 erlaubt es dem Anwender, das Gerät bei der Prüfung in einer Hand zu halten. Kein anderes Transformatorprüfgerät bietet diese Möglichkeit. Es befreit den Anwender effektiv davor, sich niederknien oder herunterbeugen zu müssen um das Gerät bedienen zu können, was die Prüfdauer deutlich verkürzt.

TTR100 wird oft unter extremen Umgebungsbedingungen eingesetzt. Spezielles Augenmerk wurde auf höchste Robustheit, hohe Stoßfestigkeit und sehr geringes Gewicht von nur 1,5 kg gelegt.

Technische Daten	
Versorgung	Wiederaufladbares NiMH-Batteriepaket 3,6 V DC, 3.800 mAh
Batteriebetrieb	15 Stunden im Feldeinsatz
Optionales Ladegerät	
Optionaler Konverter 12 V DC auf 115 V um das Gerät aus einer Fahrzeugbatterie zu betreiben (kein CE-Zeichen)	
Prüfspannung	
8 V _{eff} zur Prüfung von Verteil- und Netztransformatoren und Spannungswandlern; 0,5, 1,5 oder 8 V _{eff} AC für die Prüfung von Stromwandlern.	
Prüfmethode	intern erzeugte 55 Hz zur universellen Prüfung von 50/60 Hz Einrichtungen
Prüfstrombereich	0 bis 100 mA, 4 Digit Auflösung
Phasenabweichung	
Bereich	±90°, Anzeige von eine Dezimalstelle für die Minuten, zwei Dezimalstellen für die Grade oder Zehntel-Rad
Genauigkeit	±3 Minuten
Wicklungswiderstand	
Bereich	0 bis 2.000 Ω, 4 Stellen
Genauigkeit	±10% (0,8 bis 2.000) ±0,15% (2.001 bis 4.000) ±0,2% (4.000 bis 10.000) ±0,25% (10.001 bis 20.000)
Windungsverhältnis	
Bereich	8 V AC 0,8 bis 20.000, 5 Digit Auflösung (für Transformatoren und PT Test) 1,5 V AC 5,0 bis 2.200, 5 Digit Auflösung (für CT Test)
Genauigkeit	0,1% (0,8 bis 2000) 0,15% (2.001 bis 4000) 0,25% (4.001 bis 10.000) 0,5% (10.001 bis 20.000)
Transformator	
Vektorgruppe	1PH0 oder 1PH6
Polarität	Additiv oder subtraktiv
PC-/Druckerschnittstelle	RS232C, 9-polig, 57,6 kBaud, 19,2 kBaud für Drucker
Grafikanzeige	
LCD-Modul, großer Temperaturbereich 128 x 64 Punkte, 21 Zeichen in 8 Zeilen	
Speicher für Prüfergebnisse	
Interner, nichtflüchtiger Speicher für 200 Sätze von einphasig gemessenen und errechneten Windungsverhältnissen, Erregerströmen, Phase, Verhältnisfehler, Wicklungswiderstand, Polarität, Vektorgruppe samt allgemeiner Daten (Firma, Trafostation, Transformatorhersteller, Transformatordaten, Instrumentennummer, Temperatur, relative Feuchte, Name des Prüfers). Zusätzlich können noch 100 anwenderspezifische Transformatorprüfeinstellungen gespeichert werden.	
PC-Software	
Die inkludierte Software dient zur Datenübertragung zu einem PC, Speicherung der Daten in einer Datenbank und zum Ausdrucken von Prüfberichten.	
Sicherheit/EMV/Vibration	
TTR100 entspricht den Anforderungen von IEC-1010 und ASTM D999.75	
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-50 °C bis +60 °C
Feuchtigkeit Betrieb	0 bis 90% RH nicht kondensierend
Feuchtigkeit Lagerung	0 bis 95% RH nicht kondensierend
Transformator Phasenbeziehung	
ANSI C57.12.70-1978 CEI/IEC 76-1:1993 und Publikation 616:1978 AS-2374, Teil 4-1982 (Australische Norm)	
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	240 x 115 x 48 mm
Gewicht	circa 1,5 kg inklusive Kabel

Bestellangaben

TTR100 kann für Ihre Applikation konfiguriert bestellt werden.
Zur Festlegung der Bestellnummer füllen Sie die leeren Stellen mit den entsprechenden Nummern nach den folgenden Informationen aus.

Beispiel für eine Bestellung:

Um ein TTR100 für Europa ohne Spezial-Set mit deutscher Bedienungsanleitung zu bestellen,
verwenden Sie die Nummer TTR100-EU2-DEU

TTR100 — E U 0 — D E U

Um ein TTR100 für Europa mit Spezial-Set mit deutscher Bedienungsanleitung zu bestellen,
verwenden Sie die Nummer TTR100-EU2-DEU

TTR100 — E U 1 — D E U

Füllen Sie die Leerstellen entsprechend aus:

TTR100 — X X X — X X X

Land

NA = Nord Amerika
UK = United Kingdom
EU = Europäische Union
(definiert das Netzkabel)

Spezial-Set Option

0 = kein Spezial-Set
1 = Spezial-Set 120 V, 60 Hz Drucker
2 = Spezial-Set 230 V, 50 Hz Drucker

Das Set besteht aus TTR100, dem mitgelieferten Zubehör, dem gesamten optionalen Zubehör, ohne den Inverter Best. Nr. 35973

Bedienungsanleitung

ENG = Englisch
FRN = Französisch
SPN = Spanisch
DEU = Deutsch

Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Mitgeliefertes Zubehör		Optionales Zubehör	
Prüfleitungen		Prüfleitungen	
„X“-Wicklung 1,8 m	35502-511	„X“-Wicklung 3,6 m	35502-510
„H“-Wicklung 1,8 m	35502-521	„H“-Wicklung 3,6 m	35502-520
PC-Schnittstellenkabel	33147-18	„X“-Wicklung 6 m	35502-512
Batteriepaket	35753	„H“-Wicklung 6 m	35502-519
Universelles Batterieladegerät	35757	Halbharter Transportkoffer	35788
Stromkabel für Batterieladegerät	länderspezifisch	Zusätzliches Batteriepaket	35753
Neopren-Tragetasche und Zubehörtasche	55-20008	Konverter mit Adapter für Auto-Zigarettenanzünder 12 V DC zu 115 V AC 60 Hz, kein CE-Zeichen	35973
Software für Datenübertragung zum PC	35794-2	Druckerpaket: batterie-/netzbetriebener serieller Thermodrucker mit Papier, Batteriepaket und Ladegerät, Drucker-Schnittstellenkabel, 120 V 60 Hz	35755-1
Kurzanleitung	55-20013	Druckerpaket: batterie-/netzbetriebener serieller Thermodrucker mit Papier, Batteriepaket und Ladegerät, Drucker-Schnittstellenkabel, 230 V 50 Hz	35755-2
Bedienungsanleitung	AVTMTTR100-XXX XXX = Sprach-Code	Zusätzliche Druckerpapierrolle (1 Stk.)	27705-1

Optionales Zubehör wird separat bestellt oder mit einem Spezial-Set.



TTR300

- Anwendung als eigenständiges Gerät oder über Fernsteuerung
- Präzise Messung von Verhältnis, Phasenabweichung und Erregerstrom
- Upgrade vor Ort ohne Beeinträchtigung der Kalibrierung möglich
- Eingebaute Funktion zum Speichern und Herunterladen von Messresultaten im XML-Format über RS-232-, Ethernet- oder USB-Schnittstelle abhängig vom Modell
- Einsetzbar, wenn hohe Störspannungen oder Hochspannung vorhanden ist
- Messung sehr hoher Windungsverhältnisse (45.000:1), höchste Präzision (0,1%)
- Anzeige von %-Fehler, Bezeichnungen und Gut-/Schlechtgrenzen

Beschreibung

Die TTR300 Serie von Dreiphasen-Transformator Windungsverhältnisprüfgeräten wurden konstruiert, um das Windungsverhältnis von Netz- und Verteilungstransformatoren in Umspannwerken oder in Fertigungsstätten zu messen. Durch das robuste Design sind diese Instrumente für den Einsatz auch unter rauesten Umgebungsbedingungen bestens geeignet. Die Prüfleitungen sind speziell für Flexibilität bei kaltem Wetter konstruiert.

Die TTR300 Serie ist das ideale Instrument für Netztransformatorhersteller. Ihre herausragenden Prüfmethode und Speicherfunktionen ermöglichen es dem Anwender, schwierige Prüfungen an Dreiphasentransformatoren (mit mehrfachen Stufenschaltern und Stromreduktionswandlern) in einem Bruchteil der Zeit als mit anderen TTRs durchzuführen. Die Prüfung enthält auch Gut-/Schlechtgrenzwerte für individuelle Verhältnisse.

TTR300 misst auch die Phasenverschiebung zwischen Primär- und Sekundärwicklung. Damit werden Probleme im Transformator wie teilweise kurzgeschlossene Windungen oder Fehler im Kern sofort erkannt.

Diese Messung kann auch für die Verifizierung von Phasenwinkelfehlern in allen Arten von Spannungs- und Stromwandlern nutzbringend eingesetzt werden.

Technische Daten	
Netzversorgung	120/230 V AC ±10%, einphasig, 50/60 Hz ±2 Hz 100 VA
Batteriebetrieb (optional)	Konverter 12 V DC zu 120/230 V AC für den Betrieb aus einer Fahrzeugbatterie
Erregerspannung	8, 40, 80 V _{eff} , Auswahl automatisch oder manuell
Erregerstrom Bereich und Genauigkeit	0 bis 500 mA, 3 Digit Auflösung ±(2% vom Wert + 1 Digit)
Phasenverschiebung	
Bereich	±90°, eine Dezimalstelle für die Minuten, zwei Dezimalstellen für die Grade oder Zenti-Rad
Genauigkeit	±3 Minuten
Windungsverhältnis	
Bereich	8 V AC ±0,1% (0,8 bis 2.000) ±0,25% (2.001 bis 4.000) ±0,35% (4.001 bis 8.000) 40 V AC ±0,1% (0,8 bis 2.000) ±0,15% (2.001 bis 4.000) ±0,3% (4.001 bis 10.000) ±0,35% (10.001 bis 25.000) 80 V AC ±0,1% (0,8 bis 2.000) ±0,15% (2.001 bis 4.000) ±0,25% (4.001 bis 10.000) ±0,3% (10.001 bis 45.000)
Auflösung	5 Digit für alle Windungsverhältnisse
PC-/Drucker-Schnittstelle	
TTR300	nicht vorhanden
TTR310	RS232
TTR320	RS232
TTR330	USB
Schnittstelle	
TTR300 und TTR310	RS232
TTR320 und TTR330	Ethernet
Sicherheit/EMV/Vibration	
Erfüllt alle Anforderungen von IEC-1010-1, CE und ASTM D999.75	
Umgebung	
Betriebstemperatur	-5 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-50 °C bis +60 °C
Feuchtigkeit Betrieb	0 bis 90% nicht kondensierend
Messdauer	8 bis 20 Sekunden abhängig von der Betriebsart und vom Transformatortyp
Messmethode	ANSI/IEEE C57.12.90
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	216 x 546,1 x 330,2 mm
Gewicht	TTR300: 9,1 kg TTR310: 10,4 kg TTR320: 11,3 kg TTR330: 11,3 kg

Funktionen und Nutzen – Übersicht

■ Eigenschaft □ Option

	 TTR300	 TTR310	 TTR320	 TTR330
Upgrade vor Ort/Austauschbarkeit ohne Beeinträchtigung der Kalibration	■	■	■	■
Fernsteuerung	■	■	■	■
Einsatz bei hoher Störspannung/Hochspannung	■	■	■	■
Anzeige %-Fehler mit Beschriftungen und Gut-/Schlechtgrenzwert	■	■	■	■
Messung der höchsten Windungsverhältnisse in der Industrie (45.000:1) bei höchster Genauigkeit (0,1%)	■	■	■	■
Der Anwender kann die Verhältnisse des Transformators und jeder Anzapfung eingeben. Abweichungen werden sofort angezeigt, wenn eine Anzapfung außer Toleranz ist, Markierung des Problems	■	■	■	■
Ausgestattet mit einer externen „TEST“-Taste für Prüfungen durch nur eine Person, Transformatoren mit LTCs können sehr schnell geprüft werden	■	■	■	■
Messung der Phasenverschiebung zwischen Primär- und Sekundärwicklung; sofortige Anzeige von Problemen im Transformator wie partieller Kurzschlüsse oder Fehler im Kern. Nützlich für Verifizierung von Phasenfehlern in Spannungs- und Stromwandlern	■	■	■	■
Robustes, leichtes Design, ideal für raue Umgebungsbedingungen und für den Einsatz in Umspannwerken	■	■	■	■
Auswahl der Prüfnorm durch den Anwender: ANSI, IEC oder Australische Norm. Entspricht IEC-1010 und andere Normen wie CSA und UL	■	■	■	■
Die Schnellprüfung sorgt für schnelle Bestimmung von Windungsverhältnissen von Einphasen- und Dreiphasen-Transformatoren	■	■	■	■
Betrieb des Instruments im Transportkoffer	■	■	■	■
Prüfleitungen können auch im Transportkoffer angeschlossen bleiben	■	■	■	■
Ausdruck der Prüfergebnisse ohne PC möglich		4 Zoll Thermo- papier auf Rollen	4 Zoll Thermo- papier auf Rollen	8,5 x 11 Zoll Thermopapier
Software PowerDB LITE		■	■	■
„PowerDB ONBOARD“ das Instrument kann über anwender-spezifische Prüfformulare am Bildschirm bedient werden				■
Vollversion von PowerDB	□	□	□	□
Kommunikationsschnittstelle Druckerschnittstelle		RS-232	RS-232	USB
Interne Datenspeicherung (Datensätze)		200	100,000	100,000
Externer Speicher			USB	USB
PC-Schnittstelle	RS-232	RS-232	Ethernet	Ethernet
Bedienoberfläche Anzeigetyp		5.7" B&W	5.7" color VGA	8.4" color VGA
Bildschirmanzeige		Text	grafische Symbole	Prüfformulare
Tastatur		Numerisch	QWERTY	QWERTY

TTR300

Dreiphasen Transformator Windungsverhältnis-Prüfgeräte

MCT1605

Stromwandlerprüfgerät

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Dreiphasen TTR, fernsteuerbar	TTR300	Optionales Zubehör	
Dreiphasen TTR, Betrieb eigenständig oder fernsteuerbar	TTR310	PowerDB Software, Erst-Lizenz, Schlüssel	DB1001
Dreiphasen TTR, grafische Bedienoberfläche	TTR320	PowerDB Software, Erst-Lizenz, USB-Dongle	DB1001S
Dreiphasen TTR, mit „PowerDB ONBOARD“	TTR330	TTR-Prüfbox	550555
Mitgeliefertes Zubehör		3-Ø Kabelset Adapter zur Anwendung von	
Gewebe-Tragetasche für die Prüfleitungen	30915-211	Megger TTR C/N 550503 Kabelset (30915-xxx)	37087
Netzkabel 2,5 m, 120 V	17032-4	3-Ø TTR-Kalibriernormal	550055
Netzkabel 2,5 m, 230 V	17032-13	3-Ø geschirmtes Prüfleitungsset, X- und H-Wicklung, 9,1 m	37093
Erdungskabel, 4,6 m	4702-7	3-Ø geschirmtes Prüfleitungsset, X- und H-Wicklung, 15 m	37094
Hand-TEST-Taste für Fernsteuerung	30915-220	1-Ø geschirmtes Prüfleitungsset, X- und H-Wicklung, 9,1 m	37095
PowerDB Lite Software		Konverter mit 0,91 m Zigarettenzünder-Adapterkabel	
RS232-Kabel zum Anschluss an einen PC, für TTR300, TTR310 und TTR330	CA-RS232	12 V DC zu 120 V AC, 60 Hz	35271-1
Ethernet-Kabel zum Anschluss eines PC, für TTR320 und TTR330	36798	12 V DC zu 120 V AC, 50 Hz	35271-3
Anschlussklips (6)	MC7144	12 V DC zu 230 V AC, 60 Hz	35271-2
Transformator Spannungsvektordiagramm-Set für ANSI, IEC und AS-Standards für TTR310	35314	12 V DC zu 230 V AC, 50 Hz	35271-4
Ersatzsicherungen:		TTR Druckerpaket für TTR310, TTR3200	
für TTR300 und TTR310	35026-3	120 V, 60 Hz	1001-390
für TTR300-47 und TTR310-47	35026-4	230 V, 50 Hz	1001-401
für TTR320 und TTR330	35026-5	Tragbarer Thermodrucker mit USB, 120 V für TTR330	36493-1
für TTR320-47 und TTR330-47	35026-2	Tragbarer Thermodrucker mit USB, 230 V für TTR330	36494-1
Bedienungsanleitungen:		Thermopapier 8,5 Zoll x 11 Zoll für Drucker	36809-1
für TTR300	AVTMTTR300	Thermopapier A4 für Drucker	36809-2
für TTR310	AVTMTTR310	Ersatz-/Reservebatteriepaket für Drucker	37077
für TTR320	AVTMTTR320	Transportkoffer (für Instrument, Kabel und Zubehör)	37009
für TTR330	AVTMTTR330	Vor Ort-Upgrade-Sätze	
		TTR330 Schnittstellenpanel	37089-1
		TTR320 Schnittstellenpanel	37089-2
		TTR310 Schnittstellenpanel	37089-3
		TTR300 Schnittstellenpanel	37089-4



MCT1605

- Automatische Prüfung mit Eintastenbedienung: Entmagnetisierung, Prüfung aller Knickpunkte bei Stromwandlern mit mehrfachen Windungsverhältnissen, Sättigung, Polarität und Abweichung, Wicklungswiderstand, Last, Isolationswiderstand
- Anzeige mehrfacher Sättigungskurven mit Knickpunkt
- Integriertes 1 kV DC Isolationsprüfsystem
- Tageslichttaugliche, grafische Farbanzeige
- Speichern und späteres Ausdrucken mit USB-Stick
- Schnelle Dateneingabe mit voller QWERTZ-Tastatur
- 1.600 V AC Prüfspannung für Sättigung
- Auswahl manueller oder automatischer Prüfungen

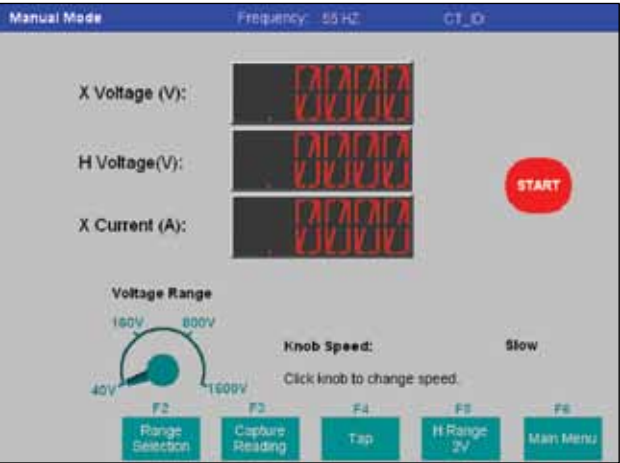
Beschreibung

Megger MCT1605 ist ein robustes, tragbares, leichtes Instrument für automatische oder manuelle Prüfung von Sättigung, Windungsverhältnis, Polarität, Entmagnetisierung, Isolation von Transformatoren. MCT1605 enthält eine gesteuerte, variable Spannungsquelle zur Durchführung automatischer Prüfungen von Stromwandlern mit einfachen oder mehrfachen Windungsverhältnissen.

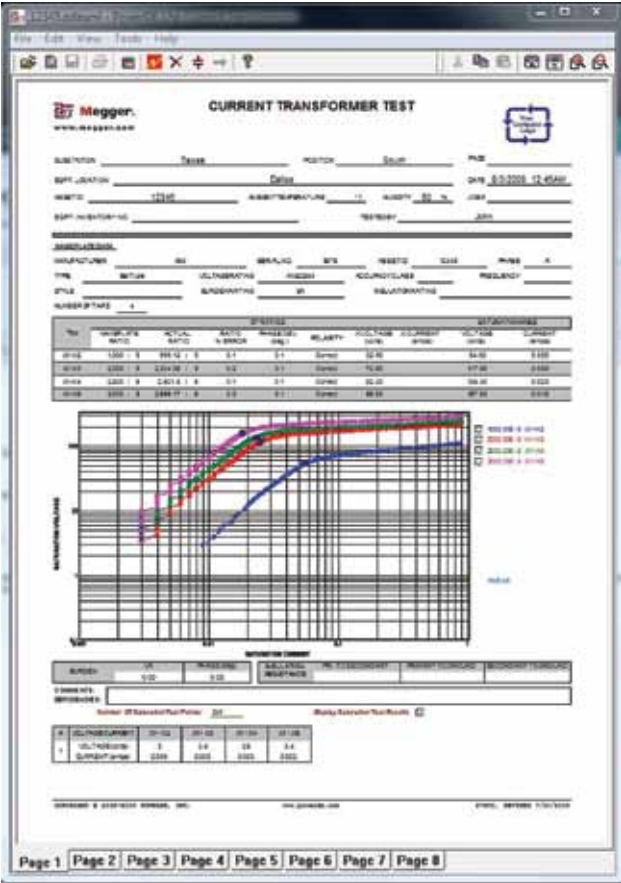
Technische Daten (Fortsetzung)	
Messfunktionen	
Voltmeter	
Anzeige	4 ½ Digits, automatische Bereichswahl
Auflösung	0,0000 bis ,9999/19,999/199,99/1999,9 V
Bereiche	0 bis 40/160/800/1.600 V
Genauigkeit	typisch ±0,5% vom Wert und ±5% vom Bereich maximal ±1% vom Wert und ±1 V
Eingang	4 ½ Digits, automatische Bereichswahl
Bereiche	0 bis 2/600 V
Auflösung	0,0000 bis 1,9999/19,999/199,99/600 V
Genauigkeit	
2 V Bereich	±0,5% vom Messwert und ±0,25% vom Bereich
600 V Bereich	±0,5% vom Messwert und ±0,5% vom Bereich
Amperemeter	
Bereich	0,0000 bis 1,0000 A/5,000 A
Genauigkeit	±0,85% vom Wert und ±1 Digit
Phasenwinkel	
Bereich	0 bis 360°
Genauigkeit	±1° bei Nennspannung
Windungsverhältnis	
Bereich	0,8 bis 5.000
Genauigkeit	±0,4% typisch, maximal ±0,8%
Prüffrequenz	
intern generierte 55 Hz um ein universelles Prüfsystem für 50/60 Hz Einrichtungen zu erhalten	
Wicklungswiderstand	
Messbereich	0,01 Ω bis 99,9 Ω
Genauigkeit	<9,99 Ω ±3% vom Wert ±2 Digits <99,9 Ω ±5% vom Wert ±2 Digits
Isolationsprüfung	
Prüfspannung	1.000 V DC, 500 V DC
Messbereich	10 kΩ – 999 MΩ
Kurzschlussstrom	1,5 mA nominal
Prüfstrom an der Last	mindestens 1 mA, Grenzwerte für Isolationswiderstand nach BS7671, HD 384 und IEC 364
Genauigkeit	±3% ±2 Digits bis zu 10 MΩ ±5% bis zu 100 MΩ ±30% bis zum Bereichsende
Kommunikations-schnittstelle	
Ethernet/USB	
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-10° C bis +40 °C
Lagertemperatur	-30 °C bis +70 °C
Gehäuse	
robustes Gehäuse für den Einsatz im Freien bei Umspannwerken	
Normen	
IEC 61010, CSA 22.2, CE	
Abmessungen	
(H x B x T) 190 x 489 x 940 mm	
Gewicht	
21,6 kg	



Sättigungskurve und alle Prüfergebnisse auf einen Blick



Bildschirm für Manuelle Prüfungen



Erstellung kompletter Prüfberichte mit PowerDB Lite Software

PowerDB

- Windows® basierte PC-Software verfügbar in 4 Versionen
- Schnittstelle zu Instrumenten über entweder serielle RS232, Ethernet oder USB-Speicher abhängig vom Instrument
- Erstellen von Prüfabläufen vor der eigentlichen Prüfung
- Analyse, Vergleich und Trendanalysen von Messdaten
- Zusammenführung von Feld- und Bürodatenbanken
- Erstellung anwenderspezifischer Prüfberichte für professionelle Datenpräsentation

Beschreibung

PowerDB ist ein leistungsfähiges Software-Paket für Datenmanagement für alle Ihrer Abnahmeprüfungs- oder Wartungsaufgaben. Daten können von verschiedensten Quellen importiert werden, können direkt aus dem Instrument eingelesen oder manuell eingegeben werden. Prüfergebnisse von allen elektrischen Einrichtungen werden in der zentralen Firmendatenbank synchronisiert. Ergebnis- und Übersichtsberichte können einfach erstellt werden. PowerDB stellt eine einfache und konsistente Schnittstelle zu vielen Megger Instrumenten bereit, inklusive DELTA4000 Leistungsfaktor-Prüfsystemen, 3-Phasen TTR, Erdungsprüfer und 5 kV- und 10 kV-Isolationsprüfern.

Volle Datenbankfunktionalität

- Prüfergebnisse werden für einfaches Abrufen und Auswerten in einer Datenbank zusammengeführt
- Die gesamten Ergebnisse einer Firma können mit einer Datenbank synchronisiert werden, skalierbar für einen Microsoft SQL Server
- Trendauswertungen über die Zeit
- Verfolgung von Wartungsintervallen und Erstellung von Arbeitsaufträgen für geplante Wiederholungsprüfungen
- Zusammenfassung der Resultate von vielen Messgeräten mit dem Datenimport aus anderen Quellen um Datenbankabfragen oder Sortierungen vorzunehmen
- Pflege von Kalibrationsdaten von Prüfinstrumenten

Optionale Zusatz-Software (Add-ons)

PowerDB Web Server

Jeder Anwender kann sich mit Name und Passwort anmelden. Diese können danach ihre Aufgaben einsehen, während die Aufgaben anderer Anwender nicht sichtbar sind. Die Informationen zu den Prüfaufgaben und Prüfeinrichtungen werden in einer Baumstruktur hierarchisch wie in PowerDB präsentiert. Aktuelle oder frühere Prüfberichte zu jeder Einrichtung können individuell betrachtet werden. Der PowerDB Web Server erlaubt es dem Anwender, auch andere elektronische Dokumente zu senden, die er einer Prüfaufgabe zuordnen möchte wie z.B. die Produktdokumentation.

Microsoft SQL Server Upgrade

Die Server Upgrade Option arbeitet wie die Access Version unterstützt aber größere Datenbanken und bringt eine wesentliche Leistungssteigerung. PowerDB arbeitet nahtlos mit Access Felddatenbanken und SQL-Master-Datenbanken zusammen.

Vor Ort Training

Ein Zwei-Tages-Trainingskurs kann in Ihrer Firma abgehalten werden. Das Training umfasst Dateneingabe, Trendauswertungen, Berichterzeugung, Datensynchronisation und Formularentwurf.

CMMS (Customer Management System) Integration

Für einen geringen Kostenbeitrag wird ein PowerDB Programmierer helfen, ein Datenaustausch-Service zwischen PowerDB und Ihrem CMMS einzurichten. Die Dienstleistung umfasst bis zu einer Woche Unterstützung bei der Systemintegration.

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
MCT1605, automatische Prüfeinrichtung für Stromtransformatoren mit mehrfachen Anzapfungen: Sättigung, Windungsverhältnis, Polarität	MCT1600B	Krokodilklemme, rot, 4,1 mm	684006
Mitgeliefertes Zubehör		Krokodilklemme, weiß, 4,1 mm	90000-882
Netzkabel Nordamerika	620000	Krokodilklemme, grün, 4,1 mm	90000-883
Netzkabel mit international farbcodiertem Kabel	15065	Krokodilklemme, gelb, 4,1 mm	90000-884
Prüfleitung, H1 und H2, 12 m	620148	Krokodilklemme, blau, 4,1 mm	90000-885
Prüfleitung, X, rot, 6 m	2000-753	Weiche Tasche	90000-165
Prüfleitung, X, grün, 6 m	2000-747	USB-Memory-Stick	830029
Prüfleitung, X, gelb, 6 m	2000-748	Ethernet Kabel (ausgekreuzt)	620094
Prüfleitung, X, blau, 6 m	2000-749	Bedienungsanleitung	80513
Prüfleitung, X, weiß, 6 m	2000-746	PowerDB Lite Software	DB0001
Erdungsleitung, grün/gelb, mit großer Erdungsklemme, 6 m	620151	Optionales Zubehör	
Große Prüfklemme, rot, 40 mm Öffnung	640266	Drucker, USB, batteriebetrieben	830030
Große Prüfklemme, schwarz, 40 mm Öffnung	640267	PowerDB Erstlizenz mit USB Dongle	DB10015
		Transportkoffer	2001-535

Vergleich der Versionen	PowerDB Version			
	ONBOARD	LITE	ADVANCED	PRO
Läuft im Instrument (embedded environment)	■			
Navigation mit Pfeil- und Eingabetaste (ohne Maus)	■			
Verwaltung von Dateien von internem Laufwerk und USB-Speicher	■			
Verwendung einer Untermenge der PowerDB Pro Formulare anwendbar für Ihr Instrument	■	■		
Dateien können in PowerDB Pro importiert werden	■	■	■	
Relais/Trenner/Kurzunterbrecher Datenbank	■	■	■	■
Komplette Formulare werden als Datei am PC gespeichert	■	■	■	■
Zuordnung zwischen aktuellen und historischen Resultaten	■	■	■	■
Steuerung von Megger Instrumenten und Herunterladen von Resultaten		■	■	■
Steuerung von Instrumenten von Drittanbietern (nicht von Megger)			■	■
Mehr als 280 Standard Industrie Formulare bereitgestellt			■	■
Erweitertes Relais Formular			■	■
Trend von historischen Gerätedaten zur vorausschauenden Fehleranalyse			■	■
Trend von historischen Gerätedaten zum Vergleich mit ähnlichen Geräten				■
Datenbankfunktion zur Verwaltung der Daten aller elektrischen Einrichtungen				■
Berichterstellung in einem Schritt				■
Zusammenstellung aufgezeichneter Kommentare und/oder Mängel				■
Arbeitsanweisungen erstellen und Wartungspläne pflegen				■
Synchronisation von Ergebnissen im Feld mit Zentraldatenbanken				■
Synchronisieren von Ergebnissen mit anderen Instrumenten				■
Formulareditor zur Erstellung/Anpassung von Prüfberichten				■
Datenimport aus anderen Software-Paketen				■
Verwaltung der Kalibrierdaten von Prüfinstrumenten				■

Empfohlene PC-Systemanforderungen

Windows® 7 / XP / Vista, 2 GHz PC mit 2 GB RAM

PowerDB ist ein Warenzeichen von PowerDB Inc., einer Tochtergesellschaft von MEGGER.

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
PowerDB Pro Software – erste Kopie	DB1001	PowerDB Pro Kundenformulare - pro Seite	DB2001
PowerDB Pro Software – erste Kopie mit USB	DB1001S	PowerDB Pro CMMS Integration	DB2002
PowerDB Pro Software – Kopie 2-5	DB1002	PowerDB Software Training	DB3000
PowerDB Pro Software – Kopie 2-5 mit USB	DB1002S	PowerDB Erweiterte Software	DB1011
PowerDB Pro Software – Kopie 6+	DB1003		
PowerDB Pro Software – Kopie 6+ mit USB	DB1003S		
PowerDB Pro Web Server	DB1004		
PowerDB Pro SQL Server Version	DB1005		



Optionaler Satz von Kondensatoren inklusive Tragekoffer, TTR-Kondensator (links) und zwei Referenzkondensatoren (Mitte). Auch im Bild gezeigt sind 2 Anschlüsse (rechts), die für diese Kondensatoren geeignet sind und mit DELTA2000 mitgeliefert werden.



Die optionale Ölprüfzelle C/N 670511 wird für die Prüfung von isolierenden Flüssigkeiten bis 10 kV eingesetzt



Der optionale Zubehörsatz C/N 670501 enthält Miniklemmen für Anzapfungen, „hot collar straps“ Anschlüsse, Temperaturmessgerät, Feuchtemessgerät, 0,75 Zoll Anzapfungsverbinder, 1 Zoll Anzapfungsverbinder, „J“-Sensor Anzapfungsverbinder, 1 m nicht isolierte Kurzschlusskabel, 2 m nicht isolierte Kurzschlusskabel.



Optionales TTR300D Modul, für Niederspannungs-Dreiphasen TTR-Prüfung, in DELTA HV Gehäuse montiert. Der Deckel ist am Bild nicht sichtbar. Über die PowerDB Software stimmen TTR-Prüfungen mit den Megger TTR300 Produktspezifikationen überein. Ein Laptop-PC kann leicht auf der Oberfläche des Moduls für zusätzlichen Komfort aufgestellt werden.



Optionales Barcode-Lesegerät zur Speicherung alphanumerischer Prüfungsidentifikationen.



Optionales nach NIST-rückführbares Kalibrationsnormal für schnelle Überprüfung der Funktion oder der Kalibration von Messeinrichtungen für Verlustleistung oder Dissipationsfaktor.



IDAX300

- Schnelle und präzise Feuchtigkeitsprüfung in Leistungs-
transformatoren
- Bewährte Technologie; IDA/IDAX-Geräte sind seit mehr
als 10 Jahren im Vor-Ort-Einsatz
- Zuverlässige Ergebnisse bei jeder Temperatur
- Automatisierte Analyse des Feuchtigkeitsgehalts und der
Leitfähigkeit des Öls
- Echtfrequenzbereichsmessung für höchste Störfestigkeit
- Führt von außen vorzunehmende Isolationsprüfung
an Transformatoren, Durchführungen, Kabeln und
Generatoren durch

Beschreibung

IDAX 300 gewährleistet eine präzise und zuverlässige Zustandsbeurteilung der Isolation bei Transformatoren, Durchführungen, Generatoren und Kabeln. Das System IDAX 300 maximiert den Erfolg der Wartungsaktivitäten und ermöglicht so die Optimierung von Last- und Nutzungsdauer.

IDAX 300 liefert kompromisslos zuverlässige Daten, indem es den echten DFR (Dielectric Frequency Response = Dielektrischer Frequenzgang), auch bekannt als FDS (Frequency Domain Spectroscopy = Frequenzbereichs-Spektroskopie) verwendet. Die hochmoderne Software macht das Prüfen einfacher und schneller; sie ermöglicht die Beurteilung der Feuchtigkeit im Transformator in weniger als 18 Minuten.

IDAX 300 misst die Kapazität und den Tan Delta/Leistungsfaktor der Isolation zwischen den Windungen des Leistungstransformators bei verschiedenen Frequenzen. Die Darstellung der Ergebnisse als Kurve ermöglicht es, den Zustand der Öl- und Festisolation zu beurteilen, den Feuchtigkeitsgehalt in der festen Isolierung sowie andere mögliche Isolationsprobleme festzustellen. Die Prüfung kann bei jeder Temperatur durchgeführt werden.

Anwendung

IDAX ist ein revolutionäres Isolations-Diagnose-Gerät; es basiert auf DFR (Dielektrischen Frequenzgang), auch als FDS (Frequency Domain Spectroscopy = Frequenzbereichs-Spektroskopie) bekannt. Diese Analysetechnik wird seit Jahrzehnten in Laboratorien verwendet. IDA/IDAX war das erste Gerät, das für den Einsatz vor Ort entwickelt wurde (1997). Das IDA/IDAX-Gerät und das Messprinzip wurden die letzten zehn Jahre überall auf der Welt verwendet und bestätigt.

Eine der wichtigsten Anwendungen für IDAX ist die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts in der Transformatorisolation. Feuchtigkeit in der Isolation beschleunigt den Alterungsprozess maßgeblich. Die Feuchtigkeit kann Blasen zwischen den Windungen verursachen, was zu katastrophalen Ausfällen führt. IDAX liefert zuverlässige Feuchtigkeitsbeurteilungen mit einer Prüfung. Die Prüfung kann bei jeder Temperatur durchgeführt werden und dauert weniger als 18 Minuten.

Entscheidungen über Wartung und/oder Austausch sollten auf der Kenntnis des Isolationszustandes und der erwarteten Auslastung des Betriebsmittels basieren. Werden nur ein paar Betriebsjahre zum erwarteten Ende der Transformator- oder Kabel-Lebensdauer hinzugefügt, indem der Belastungszustand auf der Basis von zuverlässigen Diagnosedaten optimiert wird, bedeutet dies erhebliche Kostenersparnisse für den Anlageninhaber. Ferner kann die Frequenzbereichs-Spektroskopie dazu verwendet werden, den Zustand und die Alterung der Isolation in Durchführungen, Stromwandlern und Leistungsschaltern zu beurteilen. Zahlreiche laufende Forschungsprojekte an Instituten und Universitäten überall auf der Welt bringen den Anwendern von IDAX zusätzlich Erfahrung und Nutzen.

Technische Daten	
Die technischen Daten gelten für eine Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsbereich	Das Gerät ist zur Verwendung in Hochspannungs-Schaltanlagen und industrieller Umgebung vorgesehen.
Temperatur	
Lager	0 °C bis +50 °C
Betrieb und Transport	-40 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	95% RH, nicht kondensierend
CE-Zertifizierung	
EMV	2004/108/EC
LVD	2006/95/EC
Allgemein	
Netzspannung	90 - 265 V AC, 50/60 Hz
Leistungsverbrauch	250 VA (max.)
Abmessungen	
Gerät	335 x 300 x 99 mm
Transportkoffer	520 x 430 x 220 mm
Gewicht	
Gerät	4,9 kg
Koffer und Gerät	9,9 kg
Zubehör	8,5 kg Tasche
Kommunikationsschnittstellen	USB 2.0 und LAN
Messungen	
Eingänge	Kanal 1, Kanal 2, Erde
Kapazitätsbereich	10 pF – 100 µF
Genauigkeit	0,5% + 1 pF
Verlustfaktor-Bereich	0 - 10 (bei beibehaltener Genauigkeit der Kapazität; andernfalls höher)
Ungenauigkeit	>1% +0,0003, 1 mHz - 100 Hz, C > 1 nF >2% +0,0005, 100 Hz - 1 kHz, C > 1 nFF
Störpegel Max.	500 µA bei 50 Hz / 60 Hz
Prüf-Modi, 2 Kanäle	UST-1, UST-2, UST-1+2, GST, GST-Guard-1, GST-Guard-2, GST-Guard-1+2. Mit Option der 2-Kanal-Messung zusätzlich UST-1+UST-2, UST-1+GST-Guard-2, UST-2+GSTGuard-1, UST-1+2+GST
Kalibrierung	Kalibrierset ermöglicht Kalibrierung vor Ort, empfohlenes Intervall: 2 Jahre
Ausgang	
Spannung/Strombereiche 10 V	0 – 10 V Spitze 0 – 50 mA Spitze
Spannung/Strombereiche 200 V	0 – 200 V Spitze 0 – 50 mA Spitze
Frequenzbereich	0,1 mHz – 10 kHz
PC-Anforderungen	
Betriebssystem	Windows 2000 / XP / Vista / 7
Prozessor	Pentium 500 MHz
Speicher	512 Mb RAM oder mehr
Schnittstelle	USB 2.0

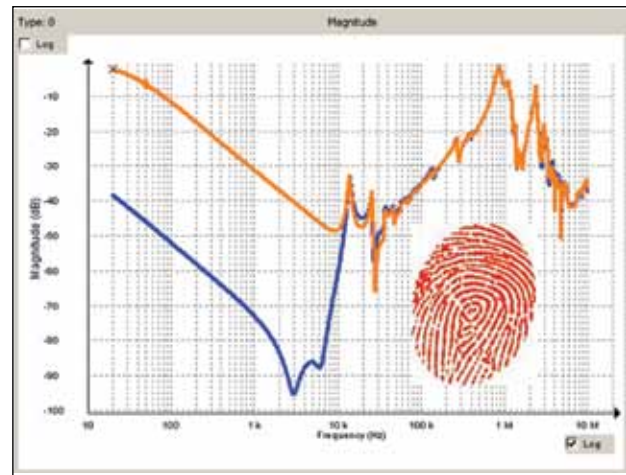
Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
IDAX300	AG-19090
IDAX300S	AG-19092
Mitgeliefertes Zubehör	
Netzkabel	
Erdungskabel, 5 m	GC-30060
Generatorkabel 18 m	GC-30312
Messkabel, rot 18 m	GC-30322
Messkabel, blau 18 m	GC-30332
USB-Kabel	
Windows Software	
Transportkoffer	
Tasche für Kabel	
Handbuch	
Optionales Zubehör	
Kalibrierset	AG-90010
Demobox IDB 300	AG-90020
2-Kanal-Option (Werksupgrade auf IDAX300S)	AG-90200
Generatorkabel, 9 m	GC-30310
Messkabel, 9 m, rot	GC-30320
Messkabel, 9 m, blau	GC-30330
IDAX für Windows	SA-AG101

Einleitung

Leistungstransformatoren gehören zu den wesentlichsten Komponenten in der heutigen Übertragungs- und Verteil-Infrastruktur. Transformatorausfälle kosten bei unerwarteten Ausfällen und außerplanmäßiger Wartung enorme Geldsummen. Deshalb ist es wichtig, diese Ausfälle zu vermeiden und Prüfungen sowie Diagnosen zuverlässig und effizient durchzuführen.

Der Frequenzgang-Analysator (SFRA) FRAX erkennt mögliche mechanische und elektrische Probleme, die andere Methoden nicht erkennen können. Große Versorgungsunternehmen und Service-Gesellschaften verwenden die FRA-Methode schon seit mehr als 10 Jahren. Die Messung ist einfach durchzuführen und erfasst einen eindeutigen „Fingerabdruck“ des Transformators. Die Messung wird mit einem Referenz-„Fingerabdruck“ verglichen und gibt sofort einen Eindruck, ob die mechanischen Transformerteile unverändert sind oder nicht. Abweichungen zeigen geometrische und/oder elektrische Veränderungen innerhalb des Transformators an.

Leistungstransformatoren sollen mechanischen Kräften sowohl beim Transport als auch bei betriebsmäßigen Ereignissen, wie z.B. Fehlern und Blitzeinschlägen, standhalten. Die mechanischen Kräfte können jedoch die festgelegten Grenzen überschreiten; dies geschieht während ernster Ereignisse oder wenn die mechanische Stärke der Isolation aufgrund von Alterung nachgelassen hat. Eine relativ schnelle Prüfung, bei der die Fingerabdruck-Rückmeldung mit einer späteren Ereignisrückmeldung verglichen wird, ermöglicht eine zuverlässige Entscheidung darüber, ob der Transformator sicher in den Betrieb zurückgegeben werden kann oder ob weitere Diagnosen notwendig sind.



Das Sammeln von Fingerabdruckdaten mit Hilfe des Frequenzgang-Analysators (FRA) ist eine einfache Methode, um elektromechanische Probleme in Leistungstransformatoren zu erkennen und eine Investition, die Zeit und Geld sparen wird.

Betrachtungen beim Durchführen von SFRA-Messungen

SFRA-Messungen werden im Zeitablauf oder zwischen verschiedenen Prüfobjekten verglichen. Dies hebt die Notwendigkeit hervor, die Prüfung mit höchster Wiederholbarkeit durchzuführen und beseitigt den Einfluss von externen Parametern wie z.B. Kabeln, Anschlüssen und Geräteleistung.

FRAX bietet alle notwendigen Werkzeuge, um sicherzustellen, dass die gemessene Kurve den internen Zustand des Transformators darstellt.

Gute Anschlüsse

Schlechte Anschlusstechniken können die Prüfergebnisse gefährden; zur Vermeidung verfügt FRAX über eine robuste Prüfklemme, die eine gute Verbindung zu den Durchführungen und festen Anschlüssen zum Gerät sicherstellt.

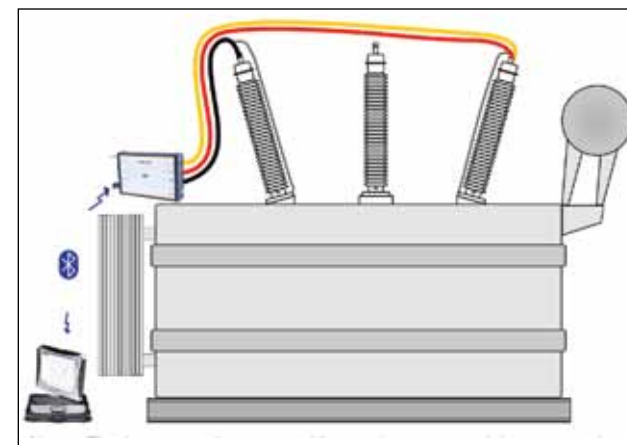


Kontakte mit der C-Klemme garantieren gute Anschlüsse

Konzept der kürzesten Abschirmung

Die Verbindung von Kabelabschirmung zu Erde muss bei einem gegebenen Transformator für jede Messung die gleiche sein. Traditionelle Erdanschlusstechniken haben Probleme, wenn es darauf ankommt, wiederholbare Bedingungen zu liefern. Dies verursacht unerwünschte Abweichungen beim gemessenen Frequenzgang für die höchsten Frequenzen und macht so die Analyse schwierig.

Die FRAX Abschirmung führt von der Anschlussklemme, die der Isolierungsscheibe am nächsten liegt, zum Erdanschluss bei der Basis der Durchführung. Dies erzeugt beim Anschließen einer Durchführung jedes Mal nahezu identische Bedingungen, egal ob die Durchführung kurz oder lang ist.



Der Laptop kann über Touchscreen betrieben werden, die Kommunikation ist drahtlos über Bluetooth. Masse-Abschirmungen der Messung verbinden eng mit den Anschlussklemmen und führen der Durchführung am nächsten zum Flanschanschluss; dadurch werden Kabelschleifen, die die Messung beeinflussen, vermieden.

Die Stärke von Drahtlos

FRAX 101 verwendet drahtlose Kommunikation mit Class 1 Bluetooth®. Class 1 Bluetooth® hat eine Reichweite bis zu 100 m und ist für industrielle Anwendungen entwickelt. Ein optionaler interner Batterieblock steht für vollständige drahtlose Flexibilität zur Verfügung. Es können kürzere und leichtere Kabel verwendet werden, wenn der Anwender von Kommunikations- und Netzversorgungskabeln befreit ist.

Eine Standard-USB-Schnittstelle (galvanisch isoliert) ist für Anwender inbegriffen, die einen direkten Anschluss an ihren PC bevorzugen.



FTB 101 Vor-Ort-Prüfbox

Importieren und exportieren

Die FRAX-Software kann Datendateien von anderen FRA-Geräten importieren und ermöglicht so den Vergleich der Daten, die durch Verwendung eines anderen FRA-Geräts erhalten wurden. FRAX kann Daten entsprechend dem Standard-Format der internationalen XFRA-Normen sowie den Standard-Formaten CSV und TXT importieren und exportieren.

Optimierte DurchlaufEinstellung

Die Software bietet dem Anwender ein unübertroffenes Leistungsmerkmal an, das schnelles und effizientes Prüfen ermöglicht. Traditionelle SFRA-Systeme verwenden einen logarithmischen Abstand von Messpunkten. Dies führt zu genauso vielen Prüfpunkten zwischen 20 Hz und 200 Hz wie zwischen 200 kHz und 2 MHz und zu einer relativ langen Messzeit.

Der Frequenzgang vom Transformator enthält ein paar Resonanzen im Niederfrequenzbereich, aber viele Resonanzen bei höherer Frequenz. Mit FRAX kann der Anwender, weniger Messpunkte bei niedrigen Frequenzen und eine hohe Messpunktdichte bei höheren Frequenzen festlegen. Das Ergebnis ist ein viel schnellerer Durchlauf mit größeren Details dort, wo sie benötigt werden.

Variable Spannung

Die angelegte Prüfspannung kann den Frequenzgang bei niedrigeren Frequenzen beeinflussen. Einige FRA-Geräte verwenden die von führenden Herstellern verwendete 10 V Spitze-zu-Spitze nicht; dies kann die Vergleiche zwischen den Prüfungen erschweren. Die Standard-Spannung von FRAX ist 10 V Spitze-zu-Spitze, aber FRAX ermöglicht dem Anwender auch die Anpassung der angelegten Spannung, um sich der in einer anderen Prüfung verwendeten Spannung anzupassen.

FTB 101

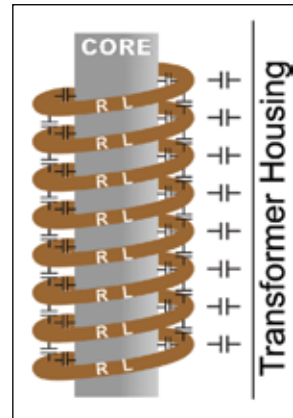
Mehrere internationale FRA-Richtlinien empfehlen, die Unversehrtheit von Kabeln und Gerät vor und nach einer Prüfung mit Hilfe eines vom Gerätehersteller mitgelieferten Prüfkreises mit einem bekannten FRA-Frequenzgang zu überprüfen. FRAX wird mit der Vor-Ort-Prüfbox FTB101 als Standard-Zubehör geliefert und ermöglicht dem Anwender diese wichtige Überprüfung vor Ort und zu jeder Zeit; dadurch wird die Messqualität sichergestellt.

Grundlagen der Methode

Ein Transformator besteht aus mehreren Kapazitäten, Induktivitäten und Widerständen, einem komplexen Kreis, der einen einmaligen Fingerabdruck oder eine Signatur erzeugt, sobald Prüfsignale bei diskontinuierlichen Frequenzen eingespeist werden; die Frequenzgänge werden als Kurve gezeichnet.

Die Kapazität wird durch den Abstand zwischen den Leitern beeinflusst. Verschiebungen in der Wicklung werden demzufolge die Kapazitäten beeinflussen und die Kurven-gestalt verändern.

Die SFRA-Methode basiert auf dem Vergleichen der gemessenen Kurven und dem Entdecken von Abweichungen. Eine SFRA-Prüfung besteht aus mehreren Durchläufen und lässt erkennen, ob die mechanische oder elektrische Unversehrtheit des Transformators gefährdet ist.



Praktische Anwendung

Bei der Standard-Anwendung wird eine „Fingerabdruck“-Referenzkurve für jede Wicklung festgehalten, wenn der Transformator neu oder in bekanntem Zustand ist. Diese Kurven können später bei der Durchführung von Wartungsprüfungen oder bei einem zu erwartenden Problem als Referenz verwendet werden.

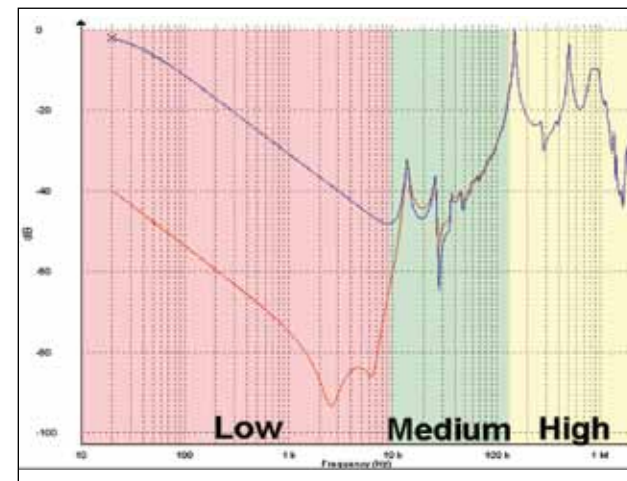
Die zuverlässigste Methode ist der Vergleich auf Zeitbasis, bei denen die Kurven über einen Zeitverlauf hinweg mit Messungen vom gleichen Transformator verglichen werden. Eine andere Methode verwendet Vergleiche auf Typbasis zwischen „Geschwister-Transformatoren“ der gleichen Bauart. Schließlich kann unter bestimmten Bedingungen ein Vergleich auf Konstruktionsbasis verwendet werden, wenn Messungen zwischen Wicklungen im gleichen Transformator verglichen werden.

Diese vergleichenden Prüfungen können vor und nach dem Transport, nach ernsthaften Durchgangsfehlern, vor und nach Instandsetzung und als Diagnoseprüfung durchgeführt werden, falls Sie mögliche Probleme erwarten. Eine SFRA-Prüfung kann Wicklungsprobleme erkennen, die mehrere Prüfungen mit verschiedenen Prüfgerätearten erfordern oder Probleme, die mit anderen Techniken überhaupt nicht entdeckt werden können. Die SFRA-Prüfung ist eine schnelle und kosteneffektive Art der Beurteilung, ob Schäden aufgetreten sind oder ob der Transformator wieder sicher unter Spannung gesetzt werden kann. Wenn ein Problem besteht, liefert das Prüfergebnis wertvolle Informationen, die als Entscheidungshilfe bei der Festlegung weiterer Aktionen verwendet werden können.

Beim Eintreten eines Vorfalls ist das Vorhandensein einer Referenzmessung für einen betriebsnotwendigen Transformator deshalb eine wertvolle Investition, da sie eine einfachere und zuverlässigere Analyse ermöglicht.

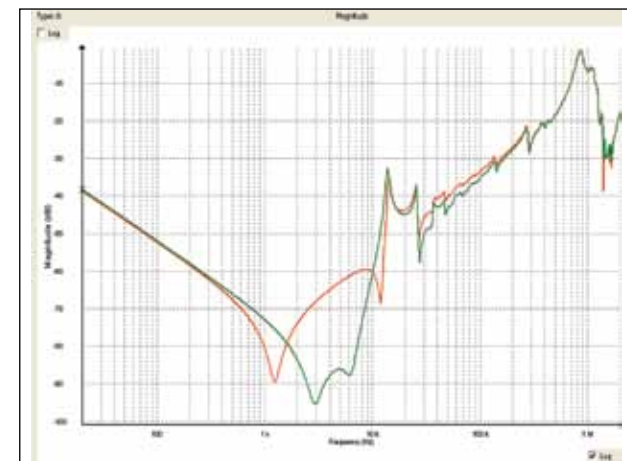
Analyse und Software

Allgemein gilt, dass kurzgeschlossene Windungen, Magnetisierung und andere Probleme in Bezug auf den Kern die Kurvenform in den niedrigsten Frequenzen verändert. Mittlere Frequenzen stellen axiale und radiale Bewegungen in den Windungen dar und hohe Frequenzen zeigen Probleme, die die Leitungen von den Wicklungen zu den Durchführungen und Stufenschaltern mit einbeziehen.



Ein Beispiel für Nieder-, Mittel- und Hochfrequenzen

Die FRAX-Software bietet zahlreiche Leistungsmerkmale, um effiziente Datenanalyse zu ermöglichen. Unbegrenzte Prüfungen können gleichzeitig offen sein und der Anwender hat die vollständige Kontrolle darüber, welche Durchläufe zu vergleichen sind. Der Frequenzgang kann in der traditionellen Ansicht Magnitude zu Frequenz und/oder Phase zu Frequenz betrachtet werden. Der Anwender kann für die mächtige Analyse zu bestimmten Transformatorarten auch auswählen, ob die Daten in der Ansicht Impedanz oder Admittanz zu Frequenz dargestellt werden sollen.

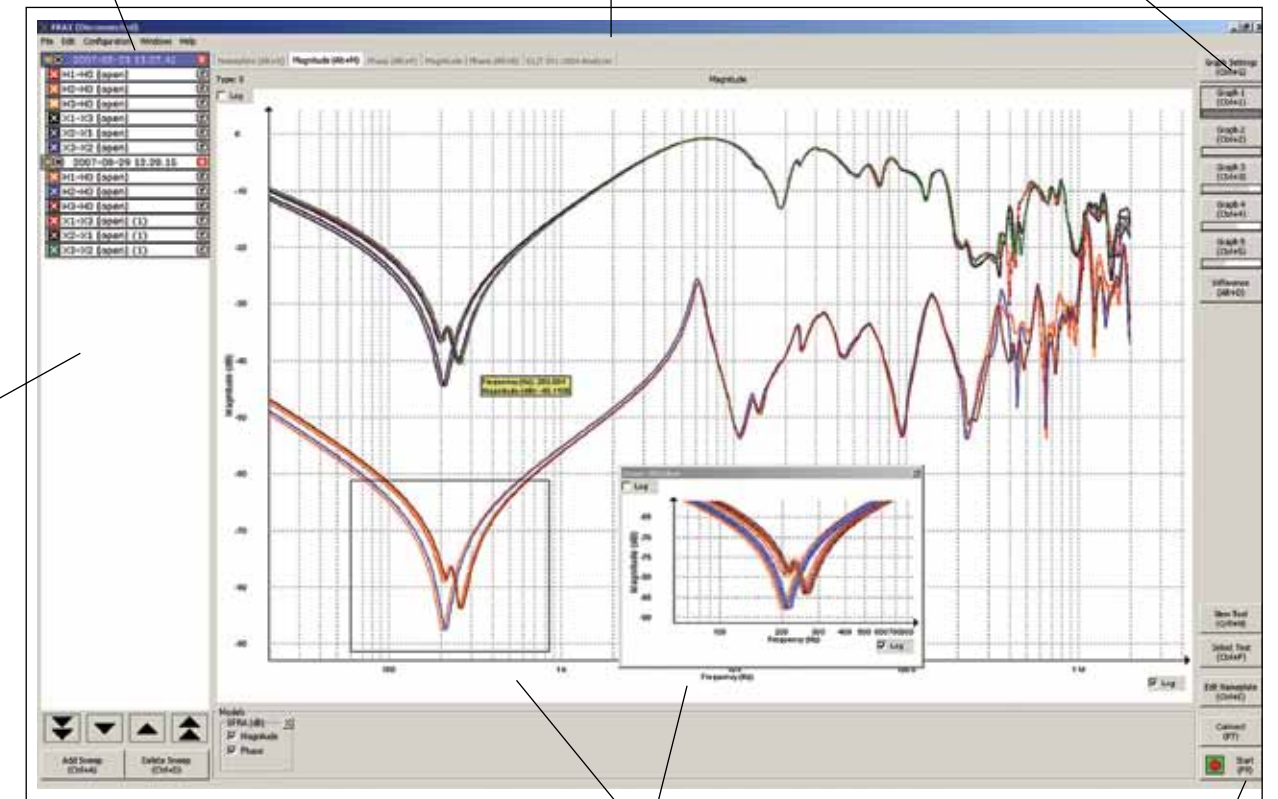


Die obige Abbildung zeigt einen einphasigen Transformator nach einer Service-Überholung, bei der die Kernerdung versehentlich nicht angeschlossen wurde (rot) und nachdem die Kernerdung ordnungsgemäß angeschlossen war (grün). Dieses mögliche Problem taucht deutlich bei Frequenzen zwischen 1 kHz und 10 kHz auf; eine beachtliche Veränderung ist im 10 kHz – 200 kHz-Bereich ebenfalls sichtbar.

Prüfobjekt-Browser — Unbegrenzte Anzahl von Prüfungen und Durchläufen. Vollständige Anwendersteuerung

Schnelle Auswahlregister — Rasche Änderung der Darstellungsansicht für verschiedene Perspektiven und Analysewerkzeuge

Schnelle Kurven-Schaltflächen — Programmierbare Kurveneinstellungen ändern die Ansichten schnell und einfach.



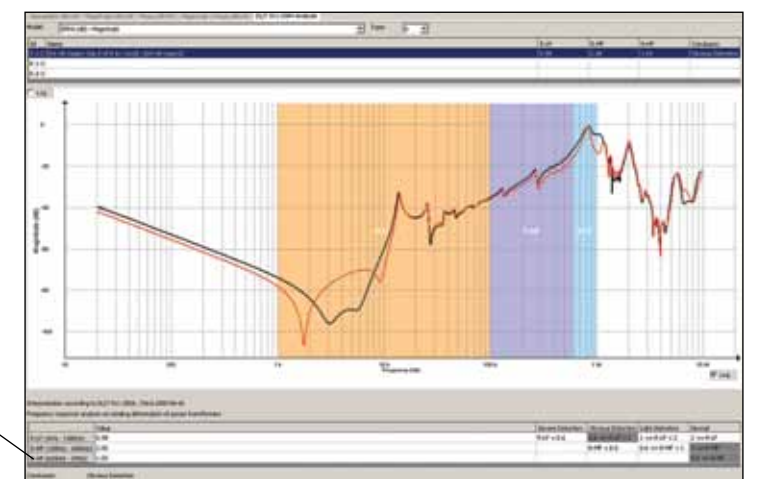
Durchlauf-/Kurveneinstellungen — Jeder Durchlauf kann individuell ein- oder ausgeschaltet werden; Farbe, Strichstärke und Position kann geändert werden.

Dynamisches Zoomen — Heranzoomen und den Blickpunkt auf irgendeinen Teil der Kurve richten

Bedien-Schaltflächen — Alle wesentlichen Funktionen an ihren Fingerspitzen; Auswahl per Maus, Funktionstaste oder Touchscreen

Eingebaute Entscheidungshilfe wird durch ein eingebautes Analysewerkzeug auf der Basis der internationalen Norm DL/T 911-2004 bereitgestellt.

Automatisierte Analyse vergleicht zwei Kurven mit Hilfe eines Algorithmus, der sowohl die Amplitude als auch die Frequenzverschiebung vergleicht und Sie wissen lässt, ob die Differenz ernsthaft, offensichtlich oder leicht ist.





FRAX101

- Branchenweit kleinstes und höchst robustes FRA-Gerät
- Größtmögliche Wiederholbarkeit durch Verwendung zuverlässiger Kabeltechnik und Hochleistungs-Geräteausstattung
- Erfüllt alle internationalen Normen für Frequenzgang-Messungen
- Branchenweit höchster dynamischer Bereich und Genauigkeit
- Drahtlose Kommunikation und batteriebetrieben
- Hochentwickelte Analyse und Entscheidungsunterstützung in der Software eingebaut
- Importiert Daten aus anderen FRA-Prüfgeräten

FRAX99

Wie FRAX101 außer:

- Keine interne Batterieoption
- Kein Bluetooth
- Dynamischer Bereich >115 dB
- Feste Ausgangsspannung
- Transporttasche
- Standard-Kabelsatz
- Kein aktiver Tastkopf

Beschreibung

Der Frequenzgang-Analysator (SFRA) FRAX erkennt mögliche mechanische und elektrische Probleme, die andere Methoden nicht erkennen können. Große Versorgungsunternehmen verwenden die FRA-Methode schon seit mehr als 10 Jahren.

Technische Daten

Allgemein

FRA Methode	Durchlauf Frequenz (SFRA)
Frequenzbereich	0,1 Hz – 25 MHz, vom Anwender wählbar
Anzahl der Punkte	Voreingestellt 1046, Vom Anwender wählbar bis 32.000
Messzeit	Voreingestellt 64 s, feste Einstellung, 37 s (20 Hz – 2 MHz)
Punkt-Abstand	Log., linear oder beides
FRAX99 Dynamikbereich / Störuntergrenze	>115 dB
FRAX101 Dynamikbereich / Störuntergrenze	>130 dB
FRAX99 Genauigkeit	±0,3 dB herunter bis -105 dB (10 Hz – 10 MHz)
FRAX101 Genauigkeit	±0,5 dB herunter bis -100 dB (10 Hz – 10 MHz)
ZF Bandbreite/Integrationszeit	Vom Anwender wählbar (10% voreingestellt)
Software	FRAX für Windows 2000 / XP / Vista
FRAX99 PC Kommunikation	USB (galvanisch isoliert)
FRAX101 PC Kommunikation	Bluetooth und USB (galvanisch isoliert)
Kalibrierintervall	Max. 3 Jahre

Normen / Richtlinien	Erfüllt die Anforderungen in Cigré Brochure 342, 2008 Mechanische Zustandsbeurteilung der Transformatorwindungen mit Hilfe von FRA und Chinesische Norm DL/T 911-2004, FRA bei Wicklungsverformung der Leistungstransformatoren genau wie andere internationale Normen und Empfehlungen
----------------------	---

Analog-Ausgang

Kanäle	1
Bürendspannung	20 V Spitze zu Spitze
Messspannung bei 50 Ω	10 V Spitze zu Spitze
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Schutz	Kurzschluss-geschützt

Analog-Eingang

Kanäle	2
Abtastung	Gleichzeitig
Eingangsimpedanz	50 Ω
Abtastrate	100 MS/s

Temperaturbereich

Betriebstemperatur	-20 °C bis +50 °C
Betriebsfeuchtigkeit	<90% nicht kondensierend
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C

Sicherheit

IEC61010 (LVD) EN61326 (EMV)

Technische Daten (Fortsetzung)

FRAX99 Abmessungen und Gewicht

Abmessungen mit Koffer	335 x 310 x 110 mm
Abmessungen Tasche	450 x 300 x 150 mm
Gewicht Gerät	1,4 kg
Gewicht Gerät und Koffer	2,5 kg
Gewicht Tasche mit Zubehör	8 kg
Gesamtgewicht	10,5 kg

FRAX101 Abmessungen und Gewicht

Abmessungen	250 x 169 x 52 mm
Abmessungen mit Koffer	520 x 460 x 220 mm
Gewicht Gerät	1,4 kg
Gewicht Koffer und Zubehör	15 kg

PC-Anforderungen (PC nicht im Lieferumfang)

Betriebssystem	Windows 2000 / XP / Vista
Prozessor	Pentium 500 MHz
Speicher	256 Mb RAM oder mehr
Festplatte	Minimum 30 Mb frei
FRAX99 Schnittstelle	USB
FRAX101 Schnittstelle	Wireless oder USB (Client)

Bestellangaben

Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
FRAX99 inklusive: AC/DC-Adapter, Netzkabel, Erdungskabel 5 m, Transporttasche, USB-Kabel, Windows Software, Erdungs-Schirmungsset 4 x 3 m, 2 C-Klemmen, Vor-Ort-Prüfbox FTB 101, Generatorkabel 9 m, Messkabel 9 m, Anwenderhandbuch	AC-29090	Optionales Zubehör für FRAX99/101	
		Kalibrierset	AC-90020
		FRAX Demobox FDB 101	AC-90050
		FRAX Generatorkabel, 2 x BNC, 9 m	GC-30040
		FRAX Generatorkabel, 2 x BNC, 18 m	GC-30042
		FRAX Messkabel, 1 x BNC, 9 m	GC-30050
		FRAX Messkabel, 2 x BNC, 18 m	GC-30052
		FRAX für Windows	SA-AC101
		Optionales Zubehör für FRAX101	
FRAX99 inklusive: AC/DC-Adapter, Netzkabel, Erdungskabel 5 m, Transporttasche, USB-Kabel, Windows Software, Erdungs-Schirmungsset 4 x 3 m, 2 C-Klemmen, Vor-Ort-Prüfbox FTB 101, Generatorkabel 18 m, Messkabel 18 m, Anwenderhandbuch	AC-29092	Batterie optional, 4,8 Ah	AC-90010
		Kalibrierset	AC-90020
FRAX101 inklusive: AC/DC-Adapter, Netzkabel, Erdungskabel 5 m, Transportkoffer, USB-Kabel, Bluetooth-Adapter, Windows Software, Erdungs-Schirmungsset 4 x 3 m, 2 C-Klemmen, Vor-Ort-Prüfbox, Generatorkabel 18 m, Messkabel 18 m, Anwenderhandbuch	AC-19090	Aktiver Spannungstastkopf AVP 101	AC-90040
		Erdungs-Schirmungsset, 4 x 3 m einschl. Klemmen	GC-30031
		FRAX C-Klemme	GC-80010
FRAX101 einschließlich Batterie, inklusive: AC/DC-Adapter, Netzkabel, Erdungskabel 5 m, Transportkoffer, USB-Kabel, Bluetooth-Adapter, Windows Software, Erdungs-Schirmungsset 4 x 3 m, 2 C-Klemmen, Vor-Ort-Prüfbox, Generatorkabel 18 m, Messkabel 18 m, Anwenderhandbuch	AC-19091		

FRAX 101 erkennt Probleme wie z.B.:

- Wicklungsverformungen und Ablösungen
- Kurzgeschlossene Windungen und offene Wicklungen
- Lose Klemmenanordnungen
- Gebrochene Klemmenanordnungen
- Kernanschluss-Probleme
- Partielle Wicklungszusammenbrüche
- Fehlerhafte Kernerdungen
- Kernverschiebungen



FRAX150

- Höchstdynamischer Bereich und höchste Genauigkeit in der Branche
- Eingebauter PC mit leistungsstarkem Bildschirm, Hintergrundgrundbeleuchtung zur Verwendung bei direktem Sonnenlicht
- Höchstmögliche Wiederholbarkeit durch Verwendung von zuverlässiger Kabeltechnik und Hochleistungs-Geräteausstattung
- Erfüllt alle internationalen Normen für Frequenzgang-Messungen
- Hochentwickelte Analyse und Entscheidungsunterstützung in der Software eingebaut
- Importiert Daten aus anderen FRA-Prüfgeräten

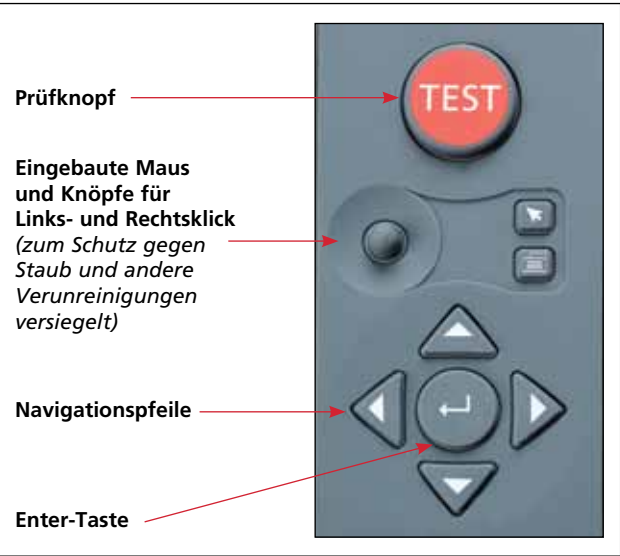
Beschreibung

Der Frequenzgang-Analysator (SFRA) FRAX erkennt mögliche mechanische und elektrische Probleme, die andere Methoden nicht erkennen können. Große Versorgungsunternehmen und Service-Gesellschaften verwenden die FRA-Methode schon seit mehr als 10 Jahren. Die Messung ist einfach durchzuführen und erfasst einen eindeutigen „Fingerabdruck“ des Transformators. Die Messung wird mit einem Referenz-„Fingerabdruck“ verglichen und gibt sofort einen Eindruck, ob die mechanischen Transformatorteile unverändert sind oder nicht. Abweichungen zeigen geometrische und/oder elektrische Veränderungen innerhalb des Transformators an.

FRAX 150 erkennt Probleme wie:

- Wicklungsverformungen und Ablösungen
- Kurzgeschlossene Windungen und offene Wicklungen
- Lose Klemmenanordnungen
- Gebrochene Klemmenanordnungen
- Kernanschluss-Probleme
- Partielle Wicklungszusammenbrüche
- Fehlerhafte Kernerndungen
- Kernverschiebungen

Großaufnahme der FRAX 150 Bedienfläche



Mitgeliefertes Zubehör



Oben gezeigtes, mitgeliefertes Zubehör: Netzkabel, Erdungskabel, (2) Erdungs-Schirmungssets, (2) Masse-/Erdungs-Schirmkabel (isoliert), (2) C-Klemmen, Generatorkabel, Messkabel, Vor-Ort-Prüfbox, Nylon-Zubehörbeutel, (2) Masse-/Erdungsschirmung mit Klemme sowie Canvas-Tragebeutel für Prüfkabel

Technische Daten	
Allgemein	
FRA Methode	Durchlauffrequenz (SFRA)
Frequenzbereich	0,1 Hz – 25 MHz, vom Anwender wählbar
Anzahl der Punkte	Voreingestellt 1046, Vom Anwender wählbar bis 32.000
Messzeit	Voreingestellt 64 s, feste Einstellung, 37 s (20 Hz – 2 MHz)
Punkt-Abstand	Log., linear oder beides
Dynamikbereich / Störuntergrenze	>130 dB
Genauigkeit	±0,5 dB herunter bis -100 dB (10 Hz – 10 MHz)
ZF Bandbreite/Integrationszeit	Vom Anwender wählbar (10% voreingestellt)
Software	FRAX für Windows
Kalibrierintervall	Max. 3 Jahre
Normen / Richtlinien	Erfüllt die Anforderungen in Cigré Brochure 342, 2008 Mechanische Zustandsbeurteilung der Transformatorwindungen mit Hilfe von FRA und Chinesische Norm DL/T 911-2004, FRA bei Wicklungsverformung der Leistungstransformatoren genau wie andere internationale Normen und Empfehlungen
Eingangsleistung	90 - 264 V ac, 47 - 63 Hz
Analog-Ausgang	
Kanäle	1
Bürdenspannung	Ausgangsspannung 0,2 – 24 V Spitze zu Spitze (offener Kreis)
Messspannung bei 50 Ω	10 V (von 0,1 – 1,2 V einstellbar)
Ausgangsimpedanz	50 Ω
Schutz	Kurzschluss-geschützt

Technische Daten (Fortsetzung)	
Analog-Eingang	
Kanäle	2
Abtastung	Gleichzeitig
Eingangsimpedanz	50 Ω
Abtastrate	100 MS/s
Betriebssystem	Windows® basiert
Speicher	1000 Aufzeichnungen im internen Speicher. Externes Speichern auf USB-Stick
Temperaturbereich	
Betriebstemperatur	-0 °C bis +50 °C
Betriebsfeuchtigkeit	<90% nicht kondensierend
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C
Lagerfeuchtigkeit	<90% nicht kondensierend
Sicherheit	
IEC61010 (LVD) EN61326 (EMV)	
Mechanische Daten	
Abmessungen	305 x 194 x 360 mm
Gewicht Gerät	6 kg

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
FRAX150 mit 18 m Kabel	AC-39090	C-Klemmen (Durchführungsklemmen) 2 St.	GC-80010
FRAX150 mit 9 m Kabel	AC-39092	C-Klemmen (Erdungs-Durchführungsklemmen) 2 St.	GC-80020
Mitgeliefertes Zubehör		FRAX Generatorkabel, 2 x BNC, 9 m	GC-30042
AC Netzkabel (IEC60320-C13 nach US Standard)	17032	FRAX Messkabel, 2 x BNC, 128 m	GC-30052
AC Netzkabel (IEC60320-C13 nach Schuko CEE 7/7)	17032-13	Vor-Ort-Prüfbox FTB 101	AC-90060
Canvas-Trageetasche (für Kabelsatz)	3015-211	Nylon-Zubehörertasche	GD-31040
Erdungskabel 5 m	1001-428	Handbuch	AVTMFRAX150
FRAX Software für PC	1001-427	Optionales Zubehör	
Masse-/Erdungs-Schirmkabel 2 x 3 m	GC-30033	Kalibrierset	AC-90020
Masse-/Erdungs-Schirmkabel (isoliert) 2 x 3 m	GC-30036	FRAX Demobox FDB 101	AC-90050



OTS80PB und OTS60PB

- Leichte, robuste, tragbare Instrumente zur Messung der Durchbruchspannung von Isolierölen
- Präzisionsprüfkammer mit arretierbarer Elektrodenabstandseinstellung
- Helles 3,5-Zoll Farbdisplay, auch im Freien gut sichtbar
- Prüfungen von Erdöl, Ester- und Silikonölen
- Detektion des Durchbruchs mit Messung von Spannung und Strom
- Ultraschnelle Abschaltung der Hochspannung <10 µs

Beschreibung

Die automatischen Ölprüfgeräte führen präzise Messungen der Durchschlagspannung von Mineral-, Ester- und Silikonisolerflüssigkeiten durch. Geformte Testbehälter liefern wiederholbare Ergebnisse im Feldeinsatz und im Labor mit arretierbaren Einstellrädern für präzise Einstellung des Elektrodenabstands. Der transparente, geschirmte Deckel ist eine herausragende Eigenschaft, die es dem Anwender erlaubt, zu beobachten, was in der Prüfkammer vorgeht.

Die tragbaren 60 kV und 80 kV Ölprüfgeräte sind mit 16 kg bis 23,5 kg, abhängig von Modell und Konfiguration, sehr leicht. Sie werden komplett mit optionaler Tragetasche und Transportkoffer ausgeliefert. Die Tragetasche hat Taschen für die Elektroden, Kabel, Kurzanleitung, Papierrollen etc.

Anwendung

Überwachung und Wartung der Ölqualität sind essenziell, wenn die Betriebssicherheit von ölfüllten Einrichtungen sichergestellt werden soll. Praktische Durchführungsgesetze wurden in vielen Ländern erstellt, die diverse Prüfmethode für isolierende Öle umfassen.

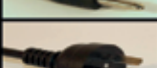
Eine der fundamentalen Prüfungen ist die Messung der Durchbruchspannung, die ein Maß für die Widerstandsfähigkeit des Öls gegen elektrische Belastungen darstellt. Eine niedrige Durchbruchspannung kann das Vorhandensein von Kontaminationen wie Wasser oder leitende Partikel anzeigen.

Technische Daten	
Prüfspannung	
OTS80PB	-40 bis +40 kVeff
Spannungsauflösung	0,1 kV, ±1 %, ±2 Digits
Programmierbare Prüfabläufe	
Siehe Seite 94	
Verfügbare Sprachen	
Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Tschechisch, Niederländisch, Finnisch, Italienisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch und Schwedisch.	
Behälter 400 ml (Standard) 150 ml (Option)	
Die Nylon 12 Kammer, Elektrodenabstände mit über arretierbare Räder präzise in der Position einstellbar, 150 ml Gefäß als Option für kleine Probenmengen	
Temperatursensor Auflösung	1 °C
Netzversorgung	
Netzspannung 85 bis 265 V AC Netzfrequenz 50/60 Hz	
Batterien (Option)	Bleisäurebatterie 2 x 12 V 4 Ah oder NiMH 24 V 2 Ah
Schnittstellen	USB 2.0 kompatibel 2 x USB Type A (Memory Stick) 1 x USB Type B (Drucker oder PC)
Drucker	
Eingebauter Drucker (Option)	Matrixdrucker, Papier 57,5 mm breit
Externer Drucker	Jeder Drucker mit USB-Schnittstelle und PCL3 Treiber
Schutz	Sicherheitsschloss in der Abdeckung
Anzeige	320 x 240 QVGA Farbdisplay mit Beleuchtung
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-30 °C bis +65 °C
Feuchte	Betrieb: 80% RH bei 40 °C Lagerung: 95% RH bei 40 °C
Sicherheit	
Konstruktion nach IEC61010	
EMV	Leichtindustrie IEC 61326-1 Klasse B, CISPR 16-1 und CISPR 16-2
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	
OTS60PB	520 mm x 340 mm x 250 mm
OTS80PB	520 mm x 380 mm x 250 mm
Gewicht	
OTS60PB	16 kg (Drucker, ohne Batterie) 16,8 kg (Drucker, NiMH-Batterie)
OTS80PB	20 kg (Drucker, ohne Batterie) 20,8 kg (Drucker, NiMH-Batterie) 23,2 kg (Drucker, Bleisäurebatterie)
Prüfgefäß	1,1 kg (400 ml und 150 ml)

Konfiguration der Bestellnummer

Beispiel einer Bestellkonfiguration: OTS80PB-EU2-EP-4C = Diese Bestellung ist für einen OTS80PB mit EU-Netzkabel, NiMH Batterie, IEC-Elektrodensatz, internem Drucker, Deckelrührwerk und Tragtasche.

Model:	OTS		PB-		-		-	
--------	-----	--	-----	--	---	--	---	--

Wählen Sie ein Modell	80 kV	80								Gewicht
	60 kV	60								19,4 kg
Wählen Sie ein Netzkabel		EU-Kabel	EU							
		GB-Kabel	UK							
		US-Kabel	US							
		Australisches Kabel	AU							
		Steckerfreies Kabel	BL							
Wählen Sie eine Batterieoption		Bleisäure versiegelt	Nur 1 OTS80PB							3,3 kg
		NiMH	2							0,8 kg
	Keine	Keine Batterie	X							0 kg
Wählen Sie den Elektrodensatz		ASTM Satz	A							
		IEC Satz	E							
		Vollständiger Satz	U							
Wählen Sie die Druckeroption		Interner Drucker	P							0,54 kg
		Kein Drucker	X							0,08 kg
Wählen Sie die Rühreroption		Baugruppe Rührerdeckel montiert	4							0,3 kg
		Baugruppe Rührerdeckel nicht montiert	X							
Wählen Sie die Tragetaschenoption		Tragetasche	C							1,3 kg
		Kein Tragetasche	X							

OTS80PB und OTS60PB

Tragbare Öl-Prüfgeräte

Programmierte Prüfabläufe	
Land	Norm
USA	ASTM D1816-04
	ASTM D877A-02
	ASTM D877B-02
International	IEC 60156-95
England	BS-EN-60156-95
Italien	CEI EN-60156-95
Argentinien	IRAM 2341
Spanien	UNE EN 60156
Frankreich	NF EN 60156
Südafrika	SABS EN 60156
Deutschland	VDE 0370 Teil 5
Australien	AS 1767.2.1
Japan	JIS C2101-99 (M)
	JIS CS101-99 (S)
Frei einstellbar	Kundenspezifisch einstellbar

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
OTS60PB	Konfiguriert*	Optionales Zubehör	
OTS80PB	Konfiguriert*	Transportkoffer mit Rädern	1001-476
Mitgeliefertes Zubehör		Prüfgefäß 400 ml (ohne Elektroden)	1001-473
Prüfgefäß 400 ml		Prüfgefäß 150 ml (ohne Elektroden)	1001-474
12 V Auto-Ladekabel		VCM100D digitales Spannungsprüfgerät	1001-105
(nur bei Geräten, die für eine Batterie konfiguriert sind)		VCM80D digitales Spannungsprüfgerät	1001-801
Magnetisches Kugelrührwerk (2)		Druckerpapier, 1 Rolle, (4 Rollen mitgeliefert, wenn ein Drucker konfiguriert ist)	25995-001
Entferner für magnetisches Kugelrührwerk –			
Maßlehre 1, 2, 2,5, 2,54 mm		* Siehe Bestellnummernkonfiguration auf der vorhergehenden Seite	670506
Bedienungsanleitung			
Konfiguriertes Zubehör (extra zu bestellen oder als Ersatzteil)			
IEC 60156 Elektrodenset -12,7 mm kugelförmig (2), 36 mm pilzförmig (2)	1001-477		
ASTM D877/1816 Elektrodenset 25,4 mm zylindrisch (2 standardmäßig, 2 nicht standardmäßige), 36 mm pilzförmig (2)	1001-478		
Komplettes Elektrodenset (ASTM und IEC)	1001-479		
Im Prüfgefäßdeckel montiertes Rührwerk, für 400 ml Gefäß	1001-102		
Tragetasche (gepolstert) OTS80PB	1001-476		
Tragetasche (gepolstert) OTS60PB	1001-480		

OTS100AF, OTS80AF, OTS60AF

Laboratorium Öl-Prüfgeräte



OTS100AF, OTS80AF, OTS60AF

- Laborinstrumente zur Messung der Durchbruchspannung von Isolierölen
- Präzisionsprüfkammer mit arretierbarer Einstellung der Elektrodenabstände
- Helles 3,5-Zoll Farbdisplay, auch im Freien gut sichtbar
- Prüfung von Erdöl, Ester- und Silikonölen
- Detektion des Durchbruchs mit Messung von Spannung und Strom
- Ultraschnelle Abschaltung der Hochspannung <10 µs

Beschreibung

Die automatischen Ölprüfgeräte führen präzise Messungen der Durchschlagsspannung von Mineral-, Ester- und Silikon-isolierflüssigkeiten durch. Geformte Testbehälter liefern wiederholbare Ergebnisse im Feldeinsatz und im Labor mit arretierbaren Einstellrädern für präzise Einstellung des Elektrodenabstands. Der transparente, geschirmte Deckel ist eine herausragende Eigenschaft, die es dem Anwender erlaubt, zu beobachten, was in der Prüfkammer vorgeht.

Die tragbaren 60 kV und 80 kV Ölprüfgeräte sind mit 16 kg bis 23,5 kg, abhängig von Modell und Konfiguration, sehr leicht. Sie werden komplett mit optionaler Tragetasche und Transportkoffer ausgeliefert. Die Tragetasche hat Taschen für die Elektroden, Kabel, Kurzanleitung, Papierrollen etc.

Anwendungen

Überwachung und Wartung der Ölqualität sind essenziell, wenn die Betriebssicherheit von ölgefüllten Einrichtungen sichergestellt werden muss. Praktische Durchführungsregeln wurden in vielen Ländern erstellt, die diverse Prüfmethoden für isolierende Öle umfassen.

Eine der fundamentalen Prüfungen ist die Messung der Durchbruchspannung, die ein Maß für die Widerstandsfähigkeit des Öls gegen elektrische Belastungen darstellt. Eine niedrige Durchbruchspannung kann das Vorhandensein von Kontaminierungen wie Wasser oder leitende Partikel anzeigen.

Technische Daten	
Prüfspannung	
OTS60AF	-30 bis +30 kV _{eff}
OTS80AF	-40 bis +40 kV _{eff}
OTS100AF	-50 bis +50 kV _{eff}
Spannungsauflösung	0,1 kV, ±1 %, ±2 Digits
Programmierbare Prüfabläufe	
Siehe Seite 97	
Verfügbare Sprachen	
Englisch, Französisch, Deutsch, Spanisch, Tschechisch, Niederländisch, Finnisch, Italienisch, Norwegisch, Polnisch, Portugiesisch, Russisch und Schwedisch	
Behälter 400 ml (Standard) 150 ml (Option)	
Die Nylon 12 Kammer, Elektrodenabstände mit über arretierbaren Rädern präzise in der Position einstellbar, 150 ml Gefäß als Option für kleine Probenmengen	
Temperatursensor Auflösung	1 °C
Netzversorgung	
Netzspannung 85 bis 265 V AC Netzfrequenz 50/60 Hz	
Batterien (Option)	Bleisäure 2 x 12 V 4 Ah oder NiMH 24 V 2 Ah
Schnittstellen	USB 2.0 kompatibel 2 x USB Type A (Memory Stick) 1 x USB Type B (Drucker oder PC)
Drucker	
Eingebauter Drucker (Option)	Matrixdrucker, Papier 57,5 mm breit
Externer Drucker	Jeder Drucker mit USB-Schnittstelle und PCL3 Treiber
Schutz	Sicherheitsschloss in der Abdeckung
Anzeige	320 x 240 QVGA Farbdisplay mit Beleuchtung
Umgebung	
Betriebstemperatur	0 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-30 °C bis +65 °C
Feuchte	Betrieb: 80% RH bei 40 °C Lagerung: 95% RH bei 40 °C
Sicherheit	
Konstruktion nach IEC61010	
EMV	Leichtindustrie IEC 61326-1 Klasse B, CISPR 16-1 und CISPR 16-2
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T) alle Modelle	580 mm x 420 mm x 290 mm
Gewicht alle Modelle	30 kg (mit Drucker)

OTS100AF, OTS80AF, OTS60AF

Laboratorium Öl-Prüfgeräte

OTS100AF, OTS80AF, OTS60AF

Laboratorium Öl-Prüfgeräte

Konfiguration der Bestellnummer

Beispiel einer Bestellkonfiguration: OTS100AF-EU2-EP-4C = Diese Bestellung ist für ein OTS100AF mit EU-Netzkabel, NiMH Batterie, IEC-Elektroden-satz, internem Drucker, IEC Rührwerk und Tragtasche.

Model:	OTS		AF-		-				
									Gewicht
Wählen Sie ein Modell	100 kV	100							29,5 kg
	80 kV	80							29,5 kg
	60 kV	60							29,5 kg
Wählen Sie ein Netzkabel		EU-Kabel	EU						
		GB-Kabel	UK						
		US-Kabel	US						
		Australisches Kabel	AU						
		Steckerfreies Kabel	BL						
Wählen Sie den Elektroden-satz		ASTM-Satz	A						
		IEC-Satz	E						
		Vollständiger Satz	U						
Wählen Sie die Drucker-option			Interner Drucker	P					0,54 kg
			Kein Drucker	X					0,08 kg
Wählen Sie die Rühreroption			Baugruppe Rührerdeckel montiert	4					0,3 kg
			Baugruppe Rührerdeckel nicht montiert	X					

Programmierte Prüfabläufe

Land	Norm
USA	ASTM D1816-04 ASTM D877A-02 ASTM D877B-02
International	IEC 60156-95
England	BS-EN-60156-95
Italien	CEI EN-60156-95
Argentinien	IRAM 2341
Spanien	UNE EN 60156
Frankreich	NF EN 60156
Südafrika	SABS EN 60156
Deutschland	VDE 0370 Teil 5
Australien	AS 1767.2.1
Japan	JIS C2101-99 (M) JIS C 1101-99 (S)
Frei einstellbar	Kundenspezifisch einstellbar

Bestellangaben

Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
OTS60AF	Konfiguriert*	Optionales Zubehör	
OTS80AF	Konfiguriert*	Prüfgefäß 400 ml (ohne Elektroden)	1001-473
OTS100AF	Konfiguriert*	Prüfgefäß 150 ml (ohne Elektroden)	1001-474
Mitgeliefertes Zubehör (alle Konfigurationen)		VCM100D digitales Spannungsprüfgerät	1001-105
Prüfgefäß 400 ml		VCM80D digitales Spannungsprüfgerät	1001-801
Magnetisches Kugelrührwerk (2)		Druckerpapier, 1 Rolle, (4 Rollen mitgeliefert, wenn ein Drucker konfiguriert ist)	25995-001
Entferner für magnetisches Kugelrührwerk –		Barcode-Lesegerät, USB	1001-047
Maßlehre 1, 2, 2,5, 2,54 mm		* Siehe Bestellnummernkonfiguration auf der vorhergehenden Seite	670506
Bedienungsanleitung auf CD-ROM			
Power DB Lite Software			
Konfiguriertes Zubehör (extra zu bestellen oder als Ersatzteil)			
ASTM D877/1816 Elektrodenset 25,4 mm zylindrisch (2 standardmäßig, 2 nicht standardmäßige), 36 mm pilzförmig (2)	1001-478		
Komplettes Elektrodenset (ASTM und IEC)	1001-479		
Im Prüfgefäßdeckel montiertes Rührwerk, für 400 ml Gefäß	1001-102		
Tragetasche (gepolstert) OTS80PB	1001-476		
Tragetasche (gepolstert) OTS60PB	1001-480		

VDM100, VCM80D

Kalibrationseinheiten für Ölprüfgeräte



VCM100D, VCM80D

Beschreibung

Die VCM100, VCM80D Spannungsprüfgeräte werden als Hochspannungs-Voltmeter für MEGGERs neue Produktreihe von OTS Ölprüfgeräten eingesetzt.

Die Produktreihe umfasst folgende Modelle:

- Laborgeräte: OTS100AF, OTS80AF und OTS60AF. OTS100AF erfordert ein VCM100D um Spannungen über 80 kV zu prüfen.

- Tragbare Geräte: OTS80PB, OTS60PB erfordern VDM80D Diese Messgeräte ermöglichen die Prüfung der Ausgangsspannung.

Anwendung

Die OTS-Modelle sind mit einer Prüfsequenz für die Anwendung von VCM100D/VCM80D programmiert. Diese Sequenz bewirkt, dass das Ölprüfgerät am Ausgang ein Spannungsrampe von 0 kV bis zur maximalen Spannung ausgibt. Bei jeder 10 kV Stufe wird für 10 s verweilt, um die Ausgangsspannung zu prüfen.

Ersetzen Sie einfach die Ölprüfkammer durch das VCM100D/ VCM80D, schließen Sie den Deckel und navigieren Sie zur VCM-Funktion auf der Werkzeugseite am Bildschirm. Nachdem Sie die TEST-Taste gedrückt haben, wird die Prüfung automatisch ausgeführt. Lesen Sie VCM100D/VCM80D bei jeder Stufe ab sobald die Anzeige stabil ist, bis zur maximalen Spannung des Ölprüfgeräts.

Technische Daten	
Proprietäres 100 kV/80 kV Voltmeter für die OTS-Ölprüfgeräte mit vierstelliger Anzeige	
Genauigkeit bei 23 °C	
2,0% +2 Digits bis 50 kV _{eff}	
2,5% +2 Digits > 50 kV _{eff} bis 75 kV _{eff}	
3% +2 Digits > 75 kV _{eff} bis 100 kV _{eff}	
Umgebung	
Betriebstemperatur	0 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-30 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit Betrieb	50% bei 20 °C
Feuchtigkeit Lagerung	93% bei 40 °C
Sicherheit	
Die Voltmeter sind ausschließlich für die Anwendung mit MEGGER Ölprüfgeräten zugelassen	
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	250 mm x 150 mm x 115 mm
Gewicht	1,8 kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
VCM100	
VCM80D	
Mitgeliefertes Zubehör	
Tragekoffer	6420-094
Kurzanweisung	6172-044
Kalibrierzertifikat	

KF875 und KF-LAB MkII

Karl Fischer Feuchtigkeit in Öl Prüfgeräte



KF875 und KF-LAB MKII

- Coulometrische Titration nach Karl Fischer
- KF875 komplett tragbar, optimiert für Isolationsöle mit einem spezifischen Gewicht von 0,875
- KF-LAB MkII bietet im Vergleich zu KF875 größere Flexibilität, Universalität und Dateneingang und ist ebenso komplett tragbar
- KF-LAB MkII analysiert Materialien mit einem spezifischen Gewicht zwischen 0,6 und 1,4 und Isolationsöle mit einem spezifischem Gewicht von 0,875

Beschreibung

Mehr als 20 Jahre Erfahrung haben Megger zur Entwicklung der Coulometrischen Karl Fischer Prüfgeräte KF875 und KF-LAB MkII geführt. Sie dienen zur präzisen Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts von Öl vor Ort. KF875 und KF-LAB MkII sind komplett tragbare Geräte komplett mit integriertem Drucker und Tragekoffer, sind einfach zu bedienen und liefern präzise Ergebnisse. Das heißt, man kann den Wassergehalt in einer großen Anzahl verschiedener Materialien messen und das Gerät kann einfach für Transformator-Isolationsöle eingestellt werden.

Anwendung

KF875 ist optimiert für die Prüfung von Isolationsölen mit spezifischem Gewicht von 0,875. Der Anwender muss nur 1 ml der Probe in die Prüfzelle einbringen und eine Taste drücken. Diese Eintastenbedienung macht KF875 so einfach, dass keine speziellen Kenntnisse oder eine Schulung für eine effektive Prüfung notwendig sind. Die Ergebnisse werden am internen Display oder am Drucker jeweils in µg Wasser und Milligramm pro Kilogramm (ppm, parts per million) dargestellt.

KF-LAB MkII ermöglicht die Titration von Proben mit einem spezifischen Gewicht im Bereich von 0,6 bis 1,4 bei unterschiedlichen Probenmengen. KF-LAB MkII verfügt über eine Voreinstellung, die für die Analyse von Isolationsölen mit einem spezifischen Gewicht von 0,875 optimiert ist.

Technische Daten		
	KF-LAB	KF875
Titrationmethode	Coulometrische Karl Fischer Titration	
Elektrolyse Kontrolle	Patentiertes „ACE“-Kontrollsystem	
Endpunktdetektion	AC Polarisation	
Endpunktanzeige	Visuelle Anzeige / Ausdruck / akustisches Signal	
Messbereich	1 µg – 10 mg Wasser	
Feuchtebereich	1 ppm -100%	1 ppm – 100 ppm
Maximale Empfindlichkeit	0,1 µg	
Max. Titrations geschwindigkeit	2 mg pro Minute	
Maximalstrom	400 mA	
Driftkompensation	Automatisch gesteuert	
Genauigkeit	10-100 µg ±3 µg, 100 µg-1 mg ±5 µg, über 1 mg ±0,5%	
Speichermethode	10 programmierbare Methoden	voreingestellte Methode
Proben ID-Nummer	Anwender einstellbar	nicht verfügbar
Anzeige-Format	µg, mg/kg, ppm, %	mg/kg, ppm
Druck-Format	µg + mg/kg, ppm, %	µg + mg/kg, ppm
Berechnungsmethoden	Gewicht/Gewicht Gewicht/Dilutionsverhältnis Volumen/Volumen Volumen/Dichte Anwenderspezifisch	Volumen/Dichte voreingestellte Werte
Statistiken	bis zu 99 Durchläufe Anwenderspezifisch	voreingestellt bis zu 99 Durchläufe
Startverzögerung	0-30 min einstellbar	voreingestellt
Min. Titrationszeit	0-30 min einstellbar	nicht verfügbar
Sprachen	Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Portugiesisch, Ungarisch	Englisch
Rührwerk- geschwindigkeit	gesteuert durch Mikroprozessor	
Kalender/Uhr	Datum und Zeit der Analyse am Ausdruck	
Tastatur/Kontroll- elemente	Folientastatur / menügeführt	
Anzeige	40-stellige alphanumerische, beleuchtete Anzeige	
Drucker	42 stelliger schneller Thermodrucker	
Tragekoffer	Standardmäßig	
Netzversorgung	90 -264 V AC, 47 – 63 Hz	
	12 V DC Autoadapter / interne Batterie	
Batteriebetrieb	8 Stunden Betrieb	
Batteriekontrolle	Anzeige und Ausdruck	
Umgebung		
Betriebstemperatur	0 °C bis 45 °C	
Lagertemperatur	-10 °C bis 85 °C	
Feuchtigkeit	5% bis 95%	
Ausgabe		
Abmessungen	87 mm x 95 mm x 29 mm	
Gewicht	0,16 kg	

Reagenzen

Reagenzen und andere chemische Verbrauchsmaterialien für die coulometrische Karl Fischer Titration werden von vielen Lieferanten weltweit angeboten.

Megger empfiehlt die Verwendung von:

Bestellnummer	Beschreibung
RH-34807	Hydranal Coulomat A Anoden Reagenz, 500 ml Flasche
RH-34840-25	Hydranal Coulomat CG Kathoden Reagenz, 1 x 25 ml Glasfläschchen
RH-34840-50	Hydranal Coulomat CG Kathoden Reagenz, Packung mit 10 x 50 ml Ampullen
Bestellnummern von „Hydranal“ Standardwasser:	
Bestellnummer	Beschreibung
RH-34828	Hydranal Standardwasser 1,00 Packung mit 10 x 4 ml Ampullen
RH-34847	Hydranal Standardwasser 0,1 Packung mit 10 x 4 ml Ampullen

Details zur lokalen Vertretung, wo sie diese Produkte beziehen können, finden Sie auf der Internetseite von Sigma-Aldrich auf www.sigmaaldrich.com

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
KF-LAB MkII Labor coulometrisches Prüfgerät nach Karl Fischer Methode	6111-774
KF875 coulometrisches Karl Fischer Prüfgerät für isolierende Öle	6111-636
Mitgeliefertes Zubehör (auch als Ersatzteil erhältlich)	
Titration Gefäß	6121-527
Detektorelektrode	6121-528
Generatorelektrode	6121-529
Trocknungsrohre	6121-530
Tragekoffer	6121-537
Leistungsteil	6121-538
Autoadapter	6121-539
Einspeisungsseparator (10)	6121-531
Glasspritze (1 ml)	CD-32394
Netzspannung	6121-532
Nadel	6121-533
Molekulares Sieb	6121-534
Rührwerkbalken	6121-535
Trichter	6121-536



DELTA4000

- Automatischer und Manueller Betrieb für Leistungs-faktor-/Tan Delta-Messungen
- Präzise und wiederholbare Messergebnisse mit hoher Rauschunterdrückung unter extremsten Bedingungen
- Leichter, robuster zweiteiliger Aufbau, Gerätegewichte 14 kg und 22 kg
- Neu integrierte intelligente Temperaturkorrektur macht Temperatur-Korrekturtabellen überflüssig (Patent anhängig)
- Neue automatische Erkennung der Spannungsabhängigkeit (Patent anhängig)

Beschreibung

Die neue Reihe DELTA4000 ist eine 12 kV vollautomatische Kapazitäts- und Tan Delta (tanδ) Messbrücke. Sie wurde für die Zustandsbeurteilung der elektrischen Isolation in Hochspannungsanlagen wie z.B. Transformatoren, Durchführungen, Leistungsschaltern, Kabeln, Überspannungsschutz und rotierenden Maschinen entwickelt. Zusätzlich zur Durchführung von Isolations-Leistungsfaktorprüfungen kann die Reihe DELTA4000 auch zur Messung des Erregerstroms von Transformatorenwicklungen sowie zur Durchführung von automatischen Anstiegsprüfungen und zum Prüfen des Hochspannungs-Verhältnisses (ein optionaler TTR-Kondensatorsatz ist verfügbar) verwendet werden.

Das Prüfgerät wurde entwickelt, um eine umfassende Wechselstrom-Isolations-Diagnoseprüfung bereitzustellen. Der Hochleistungsaufbau mit variabler Frequenz erzeugt unabhängig von der Kabelfrequenzqualität sein eigenes Prüfsignal; der Hardwareaufbau verwendet die neueste Technologie, die es für das digitale Filtern des Antwortsignals gibt. Dadurch produziert die DELTA4000 Reihe zuverlässige Ergebnisse und stabile Werte in kürzester Zeit mit höchster Präzision, selbst in 765 kV-Schaltstationen mit hoher Störbeeinflussung.

Für das automatische Prüfen und Protokollieren läuft die DELTA4000 Reihe mit der PowerDB Software, für das manuelle Prüfen in Echtzeit mit dem DELTA Control Softwaremodus.

Die Messungen umfassen Spannung, Strom, Leistung (Verlust), Tan Delta, Leistungsfaktor und Kapazität. Die Prüf-

ergebnisse werden automatisch auf dem Rechner gespeichert, können aber auch direkt auf ein USB-Speichergerät oder einen Drucker heruntergeladen werden.

Derzeit stehen zwei Optionen zur Verfügung: Das DELTA4310 ist ein komplettes Stand-alone-Prüfgerät mit integriertem Rechner, während für das DELTA4110 ein externer Rechner erforderlich ist.



DELTA4110 Prüfgerät zur Verwendung mit externem Drucker



DELTA4310 Prüfgerät mit integriertem Rechner

Branchenführende Leistungsfähigkeit und Präzision

- Erzeugt sein eigenes Prüfsignal – dies führt zu präzisen und fehlerfreien Messungen selbst unter schwierigsten Bedingungen und für den Fall, dass Leistung von einem tragbaren Generator erforderlich ist.
- Hohe Rauschunterdrückung und fortschrittliche Signalerfassungsschaltkreise können bis zu 15 mA Störstrom oder ein Signal bis zu einer Rauschzahl von 1:20 handhaben. Daraus ergeben sich extreme Genauigkeit und fehlerfrei Messungen selbst unter extremen Bedingungen.
- Branchenführender Frequenzbereich (1 – 500 Hz) deckt Details bei den Isolationseigenschaften auf, die mit anderen Prüfgeräten nicht erkannt werden können.
- Intelligente Temperatur-Korrektur (Patent anhängig) ermöglicht dem Anwender, die tatsächliche Temperaturabhängigkeit am Prüfobjekt durch Messen von Tan Delta über einem Frequenzbereich zu beurteilen. Die mathematische Berechnung der präzisen individuellen Temperatur hat dann eine präzisere Zustandsmessung des Isolationsmaterials zur Folge.
- Automatische Erkennung der Spannungsabhängigkeit (Patent anhängig). Verschiedene Hochspannungskomponenten können eine Spannungsabhängigkeit haben, bei der die Anstiegsprüfung empfohlen wird (d.h. der dielektrische Verlustfaktor ist von der Prüfspannung abhängig). Die Reihe DELTA4000 hat eine patentierte Methode zur Erkennung der Spannungsabhängigkeit und liefert dem Anwender einen Alarm, der vorschlägt, dass zusätzliche Prüfungen bei unterschiedlichen Spannungsstufen durchgeführt werden sollten.
- Schnelle Prüfzeit - Dynamische Rauschunterdrückung minimiert die tatsächliche Prüfzeit.

ANSCHLÜSSE



Technische Daten	
Eingangsleistung	100 - 240 V ± 10%, 50/60 Hz, 16 A max.
Ausgangsspannung	0 bis 12 kV, stufenlos einstellbar
Bereich Prüffrequenz	45 - 70 Hz (12 kV) 15 - 400 Hz (4 kV) 1 - 500 Hz (250 V)
Ausgangsleistung	3,6 kVA
Ausgangsstrom	300 mA (4 Minuten) 100 mA (dauernd) Die Kapazität der Spannungsversorgung kann mit Hilfe der optionalen Resonanzspule, Katalog-Nr. 670600, auf 4 A bei 12 kV erweitert werden.
Messbereiche	
Spannung	25 V bis 12 kV, 1 V Auflösung
Strom	0 bis 5 A, 0,1 µA maximale Auflösung. Die Messung kann entweder auf Äquivalente von 2,5 kV oder 10 kV korrigiert werden.
Kapazität	0 bis 100 µF, 0,01 pF maximale Auflösung
Induktiver Blindwiderstand	6 H bis 10 MH, 0,1 mH maximale Auflösung
Leistungsfaktor	PF 0 bis 100% (0-1), 0,001% maximale Auflösung
Dielektrischer Verlustfaktor	DF 0 bis 100% (0-10.000%), 0,001% maximale Auflösung
Verlustleistung	0 bis 2 kW, Istleistung, 0 bis 100 kW bei Korrektur auf 10 kV Äquivalent. 0,1 mW maximale Auflösung. Die Messung kann entweder auf Äquivalente von 2,5 kV oder 10 kV korrigiert werden.
Messung (folgende Prüfmodi stehen zur Verfügung)	
UST: Prüfen Nicht geerdeter Proben	UST-R: UST: Messen Rot, Erde Blau UST-B: UST: Messen Blau, Erde Rot UST-RB: UST: Messen Rot und Blau
GST: Prüfen geerdeter Proben	GST-GND: GST: Erde Rot und Blau GSTg-R: GST: Schutz Rot, Erde Blau GSTg-B: GST: Schutz Blau, Erde Rot GSTg-RB GST: Schutz Rot und Blau
Temperaturkorrektur	
Individuelle Temperatur-Korrektur	von 5 °C bis 50 °C Isolationsprüftemperatur auf 20 °C Referenz
Standard-Tabellen	gemäß internationalen Normen und Herstellerdaten
Umgebung	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Lagertemperatur	-50 °C bis +70 °C
Relative Feuchtigkeit	0 bis 95% nicht kondensierend
Stoß und Vibration	ASTM D999.75
Sicherheit	
IEC/ANSI 61010-1	
EMV	EN 61326
Mechanische Daten	
Abmessungen (B x H x T)	
DELTA4100 Steuereinheit	14 kg
DELTA4300 Steuereinheit	15 kg
DELTA4010 Hochspannungseinheit	23 kg
Kabel	15 kg
Gewicht alle Modelle	30 kg inkl. passender Druckeroption

Bestellangaben			
Artikel	Kat. Nr.	Artikel	Kat. Nr.
Optionales Zubehör			
DELTA 4110 Prüfgerät mit externem Rechner (DELTA4100 Steuereinheit mit DELTA4010 HS-Einheit)	DELTA4110	PowerDB Software, zusätzliche Lizenz auf USB-Dongle	DB1001S
DELTA 4310 Prüfgerät mit internem Rechner (DELTA4300 Steuereinheit mit DELTA4010 HS-Einheit)	DELTA4310	PowerDB Software, zusätzliche Lizenz über Softkey	DB1001
Mitgeliefertes Zubehör			
Hochspannungskabel: 18 m, doppelt abgeschirmt	GC-30820	Kalibriergerät CAL4000	AH-90010
Farbcodiert Rot	25572-1	Transportkoffer, 2-teiliger Aufbau	2001-746 [2 erforderlich]
Farbcodiert Blau	25572-2	Transportkoffer, 3-teiliger Aufbau	2001-791 [2 erforderlich] und 2001-792 [1 erforderlich]
Erdungskabel: 9 m	GC-30080	HS TTR Kondensator (10 nF, 10 kV)	36610
Netzkabel 16 A EU	17032-19	HS Referenzkondensator(100 pF, 10 kV)	36610-1
Netzkabel 16 A USA	17032-20	HS Referenzkondensator(1000 pF, 10 kV)	36610-2
Netzkabel 16 A UK	17032-21	Tragekoffer für Kondensatoren	36610-CC
Netzkabel 16 A kein Stecker	17032-22	Kondensatorsatz (TTR Kond., 2 Ref.kond., Tragekoffer	36610-KIT
Sicherheitshandschalter, Verriegelung #1: 18 m	GC-31120	Resonanzspule	670600
Sicherheitshandschalter, Verriegelung #2: 2,5 m	GC-31103	Resonanzspulenkabel	GC-31070
Sicherheitsfußschalter	GC-31150	Thermodrucker Pentax® integrierte Version	
HS-Einheit Netzkabel 1 m	GC-31000	120 V	36493-1
HS-Einheit Steuerkabel 1 m	GC-31010	240 V	36494-1
Externes Stroboskop	Y37181	Kalibrierstandard	670500-1
Schaumstoff gepolsterter Transportkoffer, DELTA	GD-31100	Ölprobenzelle	670511
Tasche für HS-Kabel	GD-31110	Manschettengurte [3]	670505
Tasche für weitere Kabel/Zubehör	GD-31120	Anschl. Durchführungs-Stufenschalter [2]	670506
PowerDB LITE Software		Transportkoffer für Kalibrierstandard	670635
PowerDB Software Lizenz, Softkey (einen pro Gerät)		USB-Barcodescanner und Software	36528
Bedienungsanleitung	ZM-AH01E	Zubehörsatz:	
Anwendungshandbuch	ZM-AH02E	kleine Zwischenanschlüsse [2],	
		Manschettengurte [3],	
		Temperatur-/Feuchtigkeitsmesser [1],	
		3/4 Zoll Zwischenanschluss [1],	
		1 Zoll Zwischenanschluss [1],	
		„J“ Prüfkopf-Zwischenanschluss [1],	
		0,9 m (3-ft) blankes Kurzschlusskabel [3],	
		1,8 m (6 ft) blankes Kurzschlusskabel [3]	
		Transportwagen/Trolley	1001-530
		Kabel in spezieller Länge auf Wunsch verfügbar.	
		Bitte Kontakt mit Werk aufnehmen	



Stellen Sie alle Leistungsschalterarten der Welt auf die Probe. Durch den modularen Aufbau konfigurieren Sie den TM1800 für jeden Schaltertyp, prüfen viele Parameter gleichzeitig und können jederzeit Module auf aktuelle Anforderungen nachrüsten. Noch ein Highlight: Erstmals erzeugt eine DRM-Stromquelle den Prüfstrom mit zwei Superkondensatoren (Supercaps). Das SDRM202 steht damit sofort für Wiederholungsprüfungen bereit und kommt ohne Batterie aus. Deshalb ist sie mit nur 1,8 kg die kleinste und leichteste DRM-Stromquelle weltweit.

Megger[®]

6

Megger.

Hochspannungs-Leistungsschalter sind für die Funktion der modernen Stromversorgungssysteme äußerst wichtig. Der Schalter ist die aktive Verbindung, der letztendlich die Rolle innehat, bei Auftreten eines Fehlers den Primärkreis schnell zu öffnen. Häufig muss er seine Aufgabe innerhalb weniger Millisekunden ausführen und das nach Monaten, vielleicht Jahren untätigen Standby-Betriebs.

Seitdem RCM und zustandsbasierte Wartung für sehr viele Eigentümer und Betreiber von Stromversorgungssystemen zu etablierten Strategien wurden, ist der Bedarf an zuverlässigen und präzisen Vor-Ort-Prüfgeräten offensichtlich.

Seit der Einführung der ersten Schalteranalysatoren auf Mikroprozessorbasis im Jahre 1984 haben viele neue Anforderungen der Anwender dazu geführt, dass Megger die Prüfindustrie vor Ort mit effektiven Werkzeugen zur Bestimmung des Zustandes von Leistungsschaltern versorgt hat.

Verschiedene Wartungsstrategien

Bei Anwendung einer Wartungsstrategie, die grundsätzlich auf Fehlerbehebung beruht, werden keine Versuche unternommen, sich mit einem entwickelnden Leistungsschalterfehler zu beschäftigen, bevor er nicht fatal wird. Damit wird die zuverlässige Versorgung mit elektrischer Energie, die Verbraucher mit Recht erwarten, nicht sichergestellt. Kurzfristige Einsparungen an Wartungskosten werden durch die Schadens- und die Fehlerbehebungskosten bald aufgebraucht sein.

Vorbeugende Wartung – sie umfasst Kontrolle, Prüfung, Überholung und Änderungen – ist eine Strategie, die immer häufiger wichtiger wird.

Bei Wartung auf Zeitintervallbasis wird eine Reihe von speziellen Messungen bei vordefinierten Zeiten durchgeführt, ungeachtet der Bedingungen, unter denen ein Leistungsschalter in Betrieb ist. Wird diese Methode jedoch zu streng angewandt, kann dies zu unnötigem Eingreifen führen. Die Demontage eines Leistungsschalters, der keinen Fehler hat, verursacht unnötige Kosten und verbessert die Zuverlässigkeit keineswegs.

Immer häufiger wird die zustandsbasierte Wartung verwendet. Hier ermitteln Sie den Zustand eines Leistungsschalters durch Prüfen und Untersuchen. Die durch statistische Daten und gesammelter Erfahrung ergänzten Ergebnisse werden dann verwendet, um die Wartung für den in Frage kommenden Leistungsschalter zu planen. Die Notwendigkeit für die Wartung eines Schalters basiert weniger auf Zeit als auf den Bedingungen, denen er ausgesetzt ist, wie oft er auslöst und seine Umgebungsbedingungen. Zustandsbasierte Wartung sorgt für längere Nutzungsdauer als ursprünglich erwartet. Können Sie ermitteln, dass ein Schalter in gutem Zustand ist, dann können Sie ihn weiterhin verwenden anstatt ihn zu ersetzen. Deshalb sind hier allerdings effektive Diagnosemethoden von größter Bedeutung.

Leistungsschalter prüfen

Vor dem Ausliefern eines Leistungsschalters wird dieser im Werk geprüft. Nach dem Installieren wird er einer Inbetriebnahmeprüfung unterzogen, bevor er in Betrieb genommen wird. Danach wird er bei verschiedenen Gelegenheiten kontrolliert und überprüft. Normalerweise muss ein Leistungsschalter zum Prüfen außer Betrieb genommen werden.

Folgende Parameter werden bei einem Leistungsschalter oft geprüft: Einschaltzeit, Ausschaltzeit, Widerstand des Hauptkontakts und Synchronisation der Schalttätigkeit. Kontakt-hub und Geschwindigkeit werden ebenfalls geprüft (wie bei den Normen IEC 62271-100 und IEEE C37.09 und anderer Literatur empfohlen).

Andere Methoden für die Leistungsschalterdiagnose sind das Prüfen des Dynamischen Widerstands und der Vibration. Außerdem wird überprüft, ob die Elektromagnete und Verschlüsse ordnungsgemäß funktionieren. Dies erfolgt über das Messen der niedrigsten Schalter-Ansprechspannung und durch Überprüfen der Form der Spulenstromkurve.

Die gemessenen Werte werden mit den vom Hersteller angegebenen Grenzwerten oder den Werten verglichen, die von der Wartungsorganisation durch Erfahrung erzielt wurden. In vielen Fällen wird ein „Fingerabdruck“ erstellt. Dieser besteht aus verschiedenen Messungen, die im Neuzustand des Schalters durchgeführt wurden. Dieser Fingerabdruck kann dann als Referenz für nachfolgende Messungen verwendet werden.

Jede gefundene Veränderung weist klar auf eine Zustandsänderung des Schalters hin.

Anwendung

Zeitmessung

Gleichzeitige Messungen innerhalb einer einzigen Phase sind in den Situationen wichtig, in denen mehrere Kontakte in Reihe geschaltet sind. Hier wird der Schalter beim Öffnen des Kreises zu einem Spannungsteiler. Wenn die Zeitunterschiede zu groß sind, wird die Spannung über einem Kontakt zu groß. Für die meisten Schalterarten beträgt die Toleranz weniger als 2 ms.

Die Zeittoleranz für gleichzeitige Messungen zwischen Phasen ist für ein dreiphasiges, mit 50 Hz betriebenes Starkstromnetz größer, weil stets 3,33 ms zwischen den Nulldurchgängen sind. Dennoch wird die Zeittoleranz, selbst für solche Systeme, in der Regel mit weniger als 2 ms festgelegt.

Es sollte ferner beachtet werden, dass Schalter, die synchronisiertes Schalten durchführen, strengeren Anforderungen in beiden zuvor genannten Situationen gerecht werden müssen.

Es gibt keine verallgemeinerten Zeitgrenzen für das Zeitverhältnis zwischen Haupt- und Hilfskontakten, aber es ist immer noch wichtig, ihren Schaltvorgang zu verstehen und zu prüfen. Der Zweck eines Hilfskontakts besteht darin, einen Kreis zu schließen und zu öffnen. Ein solcher Kreis kann eine Einschaltspule aktivieren, wenn ein Schalter gerade mit dem Einschaltvorgang begonnen hat und dann sofort nach Beginn des Vorgangs den Kreis öffnen. Dadurch verhindert er das Durchbrennen der Einschaltspule.

Der A-Kontakt muss lange vor dem Schließen des Hauptkontakts schließen. Der B-Kontakt muss öffnen, sobald der Betätigungsmechanismus seine gespeicherte Energie freigibt, um den Schalter zu schließen. Der Schalterhersteller kann detaillierte Informationen über diesen Zyklus liefern.

Bewegungsmessungen

Ein Hochspannungsschalter wurde entwickelt, um einen speziellen Kurzschlussstrom zu unterbrechen. Hierfür ist ein Antrieb mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit erforderlich, um einen entsprechenden Kühlstrom an Luft, Öl oder Gas (in Abhängigkeit vom Schaltertyp) aufzubauen. Dieser Strom kühlt den Lichtbogen genügend, um den Strom beim nächsten Nulldurchgang zu unterbrechen. Es ist wichtig, den Strom so zu unterbrechen, dass sich der Bogen nicht wieder entzündet, bevor der Schalterkontakt nicht in die sogenannte Dämpfungszone eingetreten ist.

Die Geschwindigkeit wird zwischen zwei Punkten auf der Bewegungskurve berechnet. Der obere Punkt wird festgelegt als eine Entfernung in Länge, Graden oder Prozenten der Bewegung von a) der geschlossenen Position des Schalters oder b) dem Punkt der Kontaktschließung oder Kontakttrennung. Die Zeit, die zwischen diesen beiden Punkten vergeht, liegt im Bereich von 10 bis 20 ms, was 1-2 Nulldurchgängen entspricht.

Die Entfernung, während der der Lichtbogen des Schalters erlöschen muss, wird gewöhnlich als Lichtbogenzone bezeichnet. Aus der Bewegungskurve kann eine Geschwindigkeits- oder Beschleunigungskurve berechnet werden, um selbst grenzwertige Veränderungen aufzudecken, die im Mechanismus des Schalters stattgefunden haben.

Dämpfung ist ein wichtiger Parameter für Hochleistungs-Betätigungsmechanismen, die zum Öffnen und Schließen eines Leistungsschalters verwendet werden. Wenn die Dämpfungseinheit nicht zufriedenstellend funktioniert, können die sich entwickelnden, mächtigen mechanischen Belastungen die Haltbarkeit des Schalters verkürzen und/oder ernsthaften Schaden verursachen. Die Dämpfung von Öffnungsvorgängen wird gewöhnlich als eine zweite Geschwindigkeit gemessen, sie kann jedoch auch auf der Zeit basieren, die zwischen zwei Punkten genau über der Öffnungsposition des Schalters vergeht.

Spulenströme

Diese können auf einer Routinegrundlage gemessen werden, um mögliche mechanische und/oder elektrische Probleme bei Betätigungsspulen lange vor ihrem Auftreten als tatsächliche Fehler zu entdecken. Der Maximalstrom der Spule (wenn zugelassen wird, dass der Strom seinen höchsten Wert erreicht) ist eine direkte Funktion des Spulenwiderstandes und der Betätigungsspannung. Die Prüfung zeigt an, ob eine Wicklung kurzgeschlossen wurde oder nicht.

Wenn Sie eine Spannung über einer Spule anlegen, zeigt die Stromkurve zuerst einen geraden Übergang, dessen Zunahmegeschwindigkeit von der elektrischen Charakteristik der Spule und der Versorgungsspannung abhängt. Sobald der Spulenanker (der die Sperre am Energiepaket des Antriebsmechanismus auslöst) anfängt sich zu bewegen, ändern sich die elektrischen Verhältnisse und der Spulenstrom sinkt. Sobald der Anker seine mechanische Endposition erreicht, erhöht sich der Spulenstrom zu dem Strom, der proportional zur Spulenspannung ist. Der Hilfskontakt öffnet dann den Kreis und der Spulenstrom fällt auf Null mit einem Stromabfall, der durch die Induktivität im Kreis verursacht wird (8-9).

Der Spitzenwert der ersten, niedrigeren Stromspitze steht im Verhältnis zum vollständig gesättigten Spulenstrom (max. Strom), und dieses Verhältnis zeigt die Spannweite der nied-

rigsten Auslösespannung an. Falls die Spule dabei war, ihren Maximalstrom zu erreichen, bevor sich der Anker und die Sperre zu bewegen begannen, wäre der Schalter nicht ausgelöst worden. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass sich das Verhältnis zwischen den beiden Stromspitzen verändert, besonders mit der Temperatur. Dies bezieht sich auch auf die niedrigste Auslösespannung.

Dynamische Widerstandsmessung (DRM)

Ein Leistungsschalter wird den Lichtbogenkontakt sowohl beim normalen Betrieb als auch beim Ausschalten von Kurzschlussströmen abnutzen. Wenn der Lichtbogenkontakt zu kurz oder in sonst schlechtem Zustand ist, dann wird der Schalter bald unzuverlässig. Hauptkontaktoberflächen können durch Lichtbogenbildung beschädigt werden, was erhöhten Widerstand, übermäßige Erwärmung und im schlimmsten Fall eine Explosion zur Folge hat.

Der Hauptkontaktwiderstand wird dynamisch über einem Aus- oder Ein-Schaltvorgang in DRM gemessen. Mit der DRM-Messung kann die Länge des Lichtbogenkontakts zuverlässig geschätzt werden. Die einzige echte Alternative, die Länge des Lichtbogenkontakts zu finden, ist die Demontage des Schalters.

Eine zuverlässige DRM-Interpretation erfordert einen hohen Prüfstrom und einen Leistungsschalteranalysator mit guter Messauflösung. Das Prüfen mit DualGround kann angewandt werden.

Vibrationsanalyse

Vibrationsanalyse ist eine nichtinvasive Methode, die einen Beschleunigungssensor ohne bewegliche Teile verwendet. Der Schalter kann während der Prüfung in Betrieb bleiben. Es wird nur ein einfacher Ein-Aus-Schaltvorgang für die Messung benötigt. Der erste Vorgang unterscheidet sich aufgrund von Korrosion und anderen Metall-zu-Metall-Kontaktproblemen vom zweiten und dritten. Vibration ist eine ausgezeichnete Methode, um den ersten Vorgang nach einer langen Zeit in der gleichen Stellung festzuhalten.

Die Analyse vergleicht die Vibrationszeitreihen mit früher gewonnenen Referenzwerten. Die Vibrationsmethode erkennt Fehler, die mit konventionellen Methoden kaum angezeigt werden können. Wenn aber konventionelle Daten wie z.B. Kontaktzeit, Weg-Zeit-Kurve, Spulenstrom und Spannung zusätzlich zu den Vibrationsdaten zur Verfügung stehen, ist sogar eine genauere Zustandsbeurteilung möglich. Die Vibrationsdaten werden zusammen mit den verfügbaren konventionellen Daten gespeichert.

Die Vibrationsmethode wird in Papieren von CIGRÉ und IEEE veröffentlicht. Seit ungefähr 10 Jahren wird sie in der Industrie zum Prüfen von allen Schaltertypen verwendet, von 400 kV-Verteil- bis industriellen Anlagen. Die Methode wurde zuerst auf dem skandinavischen Markt eingeführt. Vibration kann auf sehr sichere Weise für die Prüftechniker durchgeführt werden, weil beide Seiten während der Prüfung geerdet werden können. Ferner ist weniger Hochklettern erforderlich, da kein Zugriff auf das Schalterkontaktsystem notwendig ist; der Beschleunigungssensor wird einfach auf dem Schalter befestigt. Das Prüfen mit DualGround kann angewandt werden.



TM1800

- Stand-alone-Funktionalität – eine Werkzeugbox für das gesamte Schalterprüfen
- Erweiterbares modulares Konzept
- Sichereres Prüfen – DualGround™, Leistungsschalter mit beidseitiger Erdung
- Entwickelt für Offline- und Online-Messungen
- Robust und zuverlässig für Vor-Ort-Einsatz

Beschreibung

Der TM1800™ ist eine Geräteplattform für die Leistungsschalterwartung, die auf der 20-jährigen Erfahrung von über 4000 gelieferten Schalteranalysatoren basiert. Der modulare Aufbau ermöglicht das Konfigurieren des TM1800 für Messungen an allen bekannten Schalterarten, die auf dem Weltmarkt in Betrieb sind.

Der robuste Aufbau enthält eine mächtige neue Technologie, die das Prüfen von Leistungsschaltern rationalisiert. Hochentwickelte Messmodule ermöglichen eine große Zeiterparnis, da viele Parameter gleichzeitig gemessen werden können. Dadurch entfällt die Notwendigkeit, jedes Mal neu einzurichten.

Die patentierte DualGround™-Prüfung mit Hilfe des neuen DCM-Moduls macht das Prüfen sicher und zeitsparend, indem der Leistungsschalter während der Prüfung auf beiden Seiten geerdet bleibt. Das DCM-Modul verwendet eine Messtechnologie mit der Bezeichnung Dynamische Kapazitive Messung.

Die M/R-Zeitmessung verwendet die patentierte Aktive Interferenz-Unterdrückung, um korrekte Zeitmess- und genaue PIR-Werte (Pre-Insertion Resistor = Vorschaltwiderstand) bei Hochspannungs-Schaltanlagen zu erhalten.

Ein anpassungsfähiges, in der Verwendung einfaches Softwarepaket unterstützt alle Aktivitäten, angefangen von der Zeitmessung, einfach durch Drehen eines Knopfes ohne Notwendigkeit der Voreinstellung, bis hin zu fortgeschrittenen Hilfsfunktionen zum Zusammenschalten mit dem Prüfobjekt. Eine Volltastatur und ein 8-Zoll-Farbbildschirm sind das Front-End der Hochleistungsschnittstelle zum Anwender.

Der Arbeitsablauf Auswählen-Anschließen-Überprüfen führt die Anwender in drei Schritten zu schnellen Ergebnissen. Das Prüfen wurde hinsichtlich Lernen und Durchführen vereinfacht.

Das System bietet auch vollständige Anschlussfähigkeit zum lokalen Netz, Druckern usw.

Prüfen mit DualGround

Die Deregulierungen der Elektrizitätswirtschaft ändert die Geschäftsumgebung für Energieversorgungsunternehmen, Schaltanlagenbetreiber und Servicegesellschaften. Es hat sich gezeigt, dass die Deregulierung direkt zu stärkerer Betonung der Effizienz von Betrieb, Wartung und Serviceleveln führt. Die Internationalisierung des Geschäfts bringt neue Herausforderungen mit sich: umfangreiche Investitionen durch globale Gesellschaften bringen schärfere oder neue Anforderungen mit sich, damit die Einhaltung der Gesundheits-, Sicherheits- und Umweltschutzaufgaben stärker gewichtet werden. Die Erfahrung hat auch die Forderung nach kürzeren Zeitperioden beim Prüfen gezeigt, während die Schaltanlage immer weniger für Ausserbetriebnahmen zur Verfügung steht.

Der Sicherheitsaspekt

Netzbetreiber und Servicegesellschaften müssen ihr Industriesicherheitsprotokoll aufrechterhalten und entwickeln. Angesehene internationale Institutionen einschließlich IEEE® und IEC®, nationale Sicherheitsbehörden und Gewerkschaften erhöhen die Anforderungen an die Sicherheit. Während der Deregulierung wurden die anwendbaren Sicherheitsregeln abgeklärt und die Anwendung von bestehenden Regeln verschärft. Ein gutes Sicherheitsprotokoll führt zunehmend zu einem äußerst wichtigen Asset beim Gewinnen von Investoren und Kunden.

In allen Schaltstationen induziert die kapazitive Kopplung von unter Spannung stehenden Hochspannungsleitern gesundheitsschädigende/tödliche Ströme in allen Parallelleitern. Durch Erden des Prüfobjekts auf beiden Seiten wird der induzierte Strom zur Erde geführt und schafft einen sicheren Bereich für das Prüfpersonal. Siehe nachfolgende Abbildung.

Beidseitig geerdet

Die beste Art zur Schaffung von Sicherheit bei der Leistungsschalterprüfung ist die Beibehaltung der beidseitigen Erdung des zu prüfenden Leistungsschalters. Dadurch wird die Prüfung außerdem schneller und einfacher.

In der Schaltstation wird minimale Zeit verbracht und der Fokus liegt eher auf der Prüfung als auf der Ausrüstung.

Die DualGround™-Prüfmethode ist für alle Prüfungen an allen Leistungsschaltern verfügbar.

Basisgerät

Der TM1800 hat einen modularen Aufbau; dadurch ist er sehr flexibel für den Anwenderbedarf und ermöglicht eine Rekonfiguration für neue Anforderungen und Hochrüsten mit neuen Funktionalitäten. Sie können den TM1800 zu einem vollständigen Prüfsatz speziell für Ihren Bedarf konfigurieren. Die Firmware CABA Local führt Sie zu effizientem Prüfen von Leistungsschaltern. Alle Ein- und Ausgänge am

TM1800 und den Modulen sind so entworfen, dass sie der rauen Umgebung in Hochspannungs-Schaltstationen und industriellen Umgebungen standhalten.

Mit eingebauten Schutzkreisen und software-entwickeltem Schutz hat der TM1800 guten Schutz gegen Einflüsse und sogar Ausfälle, die durch in dieser Umgebung erzeugte Überspannungen verursacht sind.

Das HDD-Modul ist ein Teil des Basisgeräts und enthält die Festplatte mit allen Daten und dem Software-Setup. Es ist einfach zu entfernen und zu wechseln.

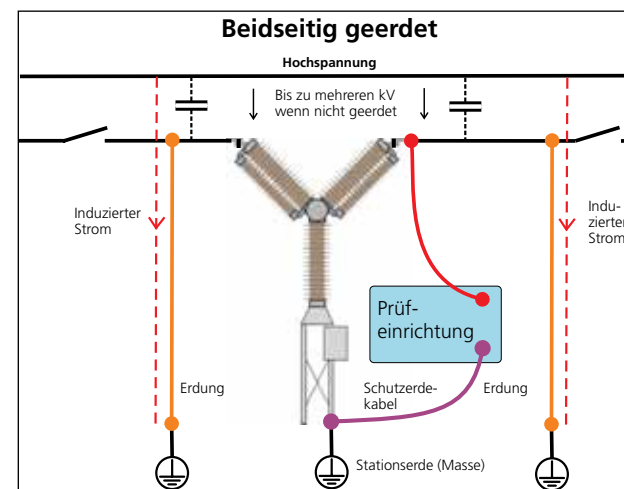
- 8 anwender-konfigurierbare Modulschächte
- Temperatursensor-Verbindung
- Triggereingänge und -ausgänge
- Ausgänge für Warnsignal und DRM
- Erdungs- (Masse-) Anschluss
- Kommunikationsschnittstelle (USB, Ethernet, usw)

Konventionell im Vergleich zu DualGround	
Vorbereitung vor Ort (Arbeitsbereich isolieren, Sicherheits-erdung anwenden, Arbeits-genehmigung ausstellen)	Vorbereitung vor Ort (Arbeitsbereich isolieren, Sicherheits-erdung anwenden, Arbeits-genehmigung ausstellen)
Prüfeinrichtung zusammen-schalten. Genehmigung für Prüfung erteilen	Prüfeinrichtung zusammen-schalten. Genehmigung für Prüfung erteilen
Autorisierte Person entfernt Erdung	Riskanter Schritt ausgelassen
Prüfung durchführen	Sicheres Prüfen durch beidseitiges Erden
Autorisierte Person bringt Erdung an	Riskanter Schritt ausgelassen
Genehmigung für Prüfung auf-heben. Prüfeinrichtung trennen	Genehmigung für Prüfung auf-heben. Prüfeinrichtung trennen
Platz schließen (Arbeitserlaubnis aufheben, Erde trennen)	Platz schließen (Arbeitserlaubnis aufheben, Erde trennen)

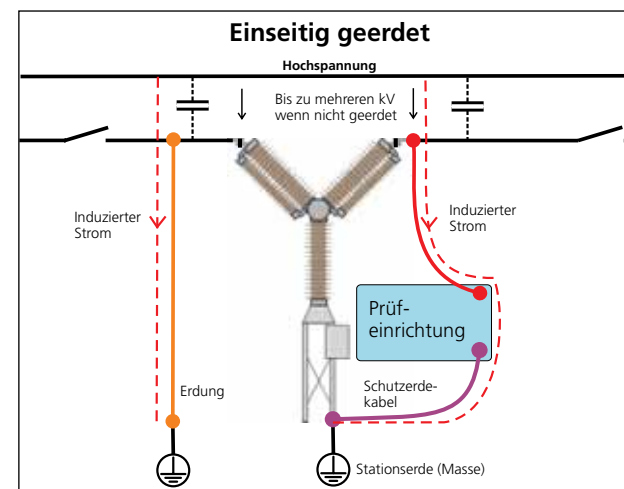


- Kontakt-widerstand
 - Zeitmessung
 - Bewegung
 - SDRM
 - Vibration
- MJÖLNER / SDRM202**
TM1800 mit DCM
TM1800
TM1800 mit SDRM202
CABA Win Vibration / SCA606

Gerät und Methoden, die die DualGround™-Prüfung unterstützen, sind mit dem DualGround-Symbol gekennzeichnet. Dieses Symbol bescheinigt die Verwendung der bahnbrechenden Technologie und Methoden, die einen sicheren, schnellen und einfachen Arbeitsfluss ermöglichen, wobei beide Seiten während der Prüfung geerdet sind.



Das Prüfen mit Hilfe des DCM-Moduls und DualGround ist viel sicherer.



Ist nur eine Seite geerdet, kann der induzierte Strom Werte erreichen, die hoch genug sind, um für Menschen gesundheits-schädigend oder tödlich zu sein.



Das Basisgerät ist nur mit dem HDD-Modul ausgestattet. Fügen Sie der Konfiguration entsprechend Ihrem Bedarf weitere Module hinzu.

Steuermodul

Erzeugt die Schaltsequenzen des gewählten Leistungsschal-ters genau und prellfrei. Das Steuermodul misst darüber hinaus während der Prüfung wichtige Parameter. Spulen-strom, Steuerspannung, Spulenwiderstand für jede Phase bei einem einphasig betriebenen Leistungsschalter wird automatisch ohne zusätzliche Prüfkabelanschlüsse gemes-sen. Für einen einfachen Schaltvorgang wird die Zeit des Hilfskontakts gemessen.

- Drei unabhängige Kontaktfunktionen pro Modul
- Vorprogrammierte Sequenzen C, O, C-O,O-C, O-C-O
- Zeitmessung von a- und b-Hilfskontakten

M/R-Zeitmessmodul

Das M/R-Zeitmessmodul verwendet eine Zusammenschal-tung zum Prüfen von all den wichtigen Parametern eines Kontakts ohne dass eine Wiederinbetriebnahme oder spe-zielle Setups notwendig sind. Ein M/R-Zeitmessmodul misst bis zu sechs Kontakte einschlieslich linearer PIR-Kontakte. Das M/R-Zeitmessmodul verwendet die patentierte Aktive Interferenz-Unterdrückung, um korrekte Zeitmessung und genaue PIR-Werte zu erhalten, ungeachtet von Beeinflussun-gen in Hochspannungsschaltstationen.

- Sechs Kanäle pro Modul
- Hohe Auflösung und bis zu 40 kHz Abtastung
- Aktive Interferenz-Unterdrückung
- Zeitmessung Haupt- und Parallelwiderstandskontakt
- Widerstandswert von Parallelwiderständen

DCM-Modul

Das DCM-Modul ermöglicht das Dual-Ground-Prüfen. Dadurch wird die Sicherheit erhöht und das Prüfen vereinfacht. Jedes Paar eines M/R-Zeitmess- und DCMModuls bie-tet bis zu sechs Kanäle. Jeder Kanal erfordert ein spezielles DCM-Kabel mit integrierter Elektronik. Das TM1800 System kann mit mehreren DCM- und M/R-Zeitmess-Modulpaaren ausgestattet sein; dadurch können Zeitmessungen an bis zu 18 Kontakten erfolgen.

- Sechs Kanäle pro Modul
- Zeitmessprüfung mit Hilfe von DualGround
- Sicheres, schnelles und einfaches Prüfen

Analogmodul

Das Analogmodul misst jede analoge Größe von einem Messwertaufnehmer, der an einem Leistungsschalter mon-tiert ist. Es ermöglicht Bewegungsmessungen, Geschwin-digkeit, Strom, Spannung, Druck, Vibration usw. Mit der flexiblen und einfach zu verwendenden Schnittstelle wird die Bewegungsmessung eines Leistungsschalters zu einem Kin-derspiel. Es stehen sowohl universelle als auch spezialisierte Messwertaufnehmer mit Konversionstabellen für zahlreiche Leistungsschalter zur Verfügung.

- Drei Kanäle pro Modul
- Unterstützt industrielle Analog- Messwertaufnehmer

Einschließlich
3 Kabelsätze 5 m

Optionales Zubehör
Standard Kabelsätze werden als Verlängerungskabel verwendet: GA-00877



Einschließlich
3 Kabelsätze 5 m Länge und 2 m Breite

Optionales Zubehör
Verlängerungskabel 10 m: GA-00851



Einschließlich
3 Kabelsätze 5 m

Optionales Zubehör
3 Zusatzkabel: CG-19180
Verlängerungskabel 10 m: GA-00999



Einschließlich
3 Kabelsätze 10 m

Optionales Zubehör
Verlängerungskabel 10 m: GA-01005
Wegaufnehmer (analog)
Stromsensor



Digitalmodul

Mit digitalen Wegaufnehmern werden Bewegungs- und andere Messungen noch genauer, schneller und einfacher. Das Digitalmodul ermöglicht die Verwendung von schrittweise drehenden oder linearen Messwertaufnehmern, um Bewegung, Geschwindigkeit und die dämpfenden Charakteristiken des Leistungsschalters zu messen.

- Sechs Kanäle pro Modul
- Inkremental-Messgeber mit RS422
- Auflösung bis zu ±32000 Impulsen
- Abtastung bis zu 20 kHz

Zeitmess-Hilfsmodul

Erweitert das TM1800-System mit Zeitmesseingängen, um jeden Hilfskontakt am Leistungsschalter zu messen. Es misst Zeiten, polaritätsunabhängig, von sowohl spannungslosen als auch spannungsführenden Kontakten, zum Beispiel vom Federspeichermotor, Antipump-Relais usw.

- Sechs Kanäle pro Modul
- Polaritätsunabhängig
- Spannungslose und spannungsführende Hilfskontakte

Druckermodul

Das Druckermodul bietet eine bequeme und praktische Möglichkeit, um die Prüfergebnisse vor Ort auszudrucken.

Die Ausdrucke enthalten sowohl numerische als auch grafische Ergebnisse. Druckervorlagen, die im TM1800 vorinstalliert geliefert werden, sind einfach an die speziellen Bedürfnisse für ein klarevs und vollständiges Protokoll von allen geprüften Parametern anzupassen.

- Thermodruckerempfindliche Zeilenpunkt-Methode
- Papierbreite 114 mm (4")
- Druckgeschwindigkeit 50 mm/s (400 Punkte Linie/s)

HDD-Modul

Das HDD-Modul ist ein Teil des Basisgeräts. Die Speicherung des gesamten Setups, der anwenderspezifischen Anpassung und der Messdaten erfolgt im HDD-Modul. Das Modul kann einfach ersetzt werden, wenn z.B. mehrere Anwender sich einen TM1800 teilen und individuelle Setups, Daten und Konfigurationen wünschen.

- Ändern von Setup, anwenderspezifischer Anpassung, Messdaten durch Austausch des HDD-Moduls
- Während des Transports einfach zu entfernen

Optionales Zubehör

Wegaufnehmer (Dreh, digital)
Weitere Details auf den
Zubehörseiten



Einschließlich

3 Kabelsätzen, 5m

Optionales Zubehör

Standard-Kabelsätze werden
als Verlängerungskabel
verwendet: GA-00870



Einschließlich

Papierrolle (Thermopapier)

Optionales Zubehör

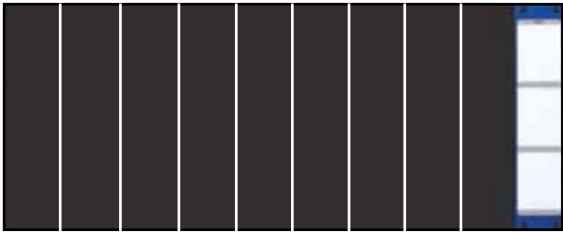
Thermopapier: GC-00040
Weitere Details auf den
Zubehörseiten



Bestellangaben					
Produkt		Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.	
Optionales Zubehör			Befestigungspaket Wegaufnehmer		
Software und Anwendungspaket			Universalpaket		
CABA Win – Leistungsschalter-Analysesoftware			Befestigungs-		
CABA Win	inkl. Ethernet gekreuztes Kabel	CG-8000X	paket	Für Wegaufnehmer XB-31010 und XB-39130	XB-51010
CABA Win Upgrade	Upgrade zur neuesten Version	CG-8010X	Drehgeber Befestigungssatz Universal-Wegaufnehmer	Für Linear- und Dreh-Wegaufnehmer	XB-51020
Vibrationsanalyse			Leistungsschalter-spezifische Pakete		
Vibrationspaket	Das Vibrationspaket erweitert TM1800 und CABA Win mit der Einrichtung und Software, die zum Aufzeichnen und Analysieren von Vibrationssignalen bei einem Leistungsschalter erforderlich sind. Zum Paket gehört der Signalverstärker SCA606, die Software CABA Win Vibration und ein Vibrationskanal. Die Vibrationslösung kann auf bis zu 6 Kanäle erweitert werden.	BL-13090	LTB Kit (ABB)	Inkl. Befestigungssatz XB-51010, Software-Umrechnungstabelle BL-8730X	XB-61010
Vibrationskanal	Zusätzlicher Vibrationskanal für die Verwendung zusammen mit dem Vibrationspaket. Jeder Vibrationskanal umfasst einen Schwingungssensor, Adapter für den Schwingungssensor, Kabel für SCA606 und Kabel für TM1800.	XB-32010	HPL/BLG Kit (ABB)	Inkl. Befestigungssatz XB-51010, Software-Umrechnungstabelle BL-8720X	XB-61020
Prüfpaket synchronisiertes Schaltrelais			Einsatzbereite Pakete – Dreh- – Analog		
SSR-Paket	Inkl. Zubehör, Software und Kabel (im Transportkoffer geliefert)	CG-91200	1-phasiges Paket	Inkl. Wegaufnehmer XB-31010, Befestigungssatz XB-51010	XB-71010
Statische und Dynamische Widerstandsmessung			3-phasiges Paket	Inkl. 3 x 1-Phasige Sätze XB-71010	XB-71013
SDRM202	Das SDRM202 verwendet eine neue, Patent anhängige Technologie, mit Ultrakondensatoren. Der Stromausgang ist bis zu 220 A aus einer Box, die nur 1,8 kg wiegt. Das Gewicht der Stromkabel ist ebenfalls gering, weil das SDRM202 sehr nahe am Leistungsschalter platziert wird. Die M/R-Zeitmessung erfolgt mit der gleichen Zusammenschaltung.	CG-90200	Einsatzbereite Pakete – Dreh- – Digital		
SDRM202 Packet von 3 Geräten	Paket für Leistungsschalter mit 2 Schaltern/Phase	CG-90230	1-phasiges Paket	Inkl. Wegaufnehmer XB-39130, Befestigungssatz XB-51010	XB-71020
Verlängerungskabel SDRM202	7,5 m	GA-12815	3-phasiges Paket	Inkl. 3 x 1-Phasige Sätze XB-71020	XB-71023
	10 m	GA-12810	Befestigungszubehör Wegaufnehmer		
Wegaufnehmer			Universal Unterstützung		XB-39029
Linear			Schalter magnetisch Basis		XB-39013
TLH 500	500 mm Hub inkl. Kabel 0,5 m	XB-30020	Kabel		
LWG 225	225 mm Hub inkl. Kabel 0,5 m	XB-30117	TM1800 DCM 3-Kanal-Ergänzung	DCM Kabel, 12 m, 6 Klemmen	CG-19180
TS 150	150 mm Hub inkl. Kabel 1,0 m	XB-30030	TM1800 DCM 3-Kanal-Verlängerungskabel	3 DCM Verlängerungskabel, 10 m GA-00999	CG-19181
TS 25	25 mm Hub inkl. Kabel 1,0 m	XB-30033	Kabelrolle, 20 m 4 mm stapelbare Sicherheitsstecker	Schwarz	GA-00840
Die zuvor genannten Wegaufnehmer sind auch in anderen Längen verfügbar, für Informationen nehmen Sie bitte Kontakt mit Megger auf.				Rot	GA-00842
Drehgeber - Analog				Gelb	GA-00844
Novotechnic IP6501	Inkl. Kabel 1 m, 6 mm elastische Kupplung, Sechskantschlüssel	XB-31010		Grün	GA-00845
Elastische Kupplung	Für IP6501, Achsen??-Durchm. 6 mm	XB-39030		Blau	GA-00846
Drehgeber - Digital			Verlängerungskabel	Für Analogeingang, 10 m	GA-01005
Baumer	BDH16.05A3600-LO-B Inkl. Kabel 10 m, 10/6 mm elastische Kupplung Sechskantschlüssel	XB-39130	XLR Buchse auf Stecker	Für M/R-Zeitmessmodul, 10 m	GA-00851
			Offenes Analogkabel	Für kundenspez. analoge Wegaufnehmerverbindung	GA-01000
			XLR für 4 mm Sicherheitsstecker	Für kundenspez. analoge Wegaufnehmerverbindung	GA-00040
			Digitaler Wegaufnehmer	RS422, 10 m	GA-00888
			Offenes digitales Kabel	Für kundenspez. digitale Wegaufnehmerverbindung	GA-00885
			L&L digitales Kabel	Für Verwendung von Leine & Linde 530 digitaler Wegaufnehmer	GA-00890

Bestellangaben (Fortsetzung)		
Produkt		Bestell-Nr.
Baumer digitales Kabel	Für Verwendung von Baumer digitaler Wegaufnehmer	GA-00895
Ethernet Kabel, Netzwerk	Kabel für Anschluss an Netzwerk/LAN	GA-00960
Weiteres		
Stromsensor	Stromsensorsatz, 1 Kanal (Fluke 80i-110s inkl. Kabel GA-00140)	BL-90600
	Stromsensorsatz, 3 Kanäle (Fluke 80i-110s inkl. Kabel GA-00140)	BL-90610
Temperatur-sensor	Mit dem Temperatursensor wird die Umgebungstemperatur automatisch mit jeder Messung aufgezeichnet und zusammen mit dem Prüfergebnis gespeichert. Die Temperatur wird ein Parameter in CABA Win. Der Temperatursensor sollte im Schatten platziert werden. Ein geeignetes Kabel ist das Analogkabel, 10 m, GA-01005 Bereich: -20 °C bis +50 °C Auflösung: 0,5 °C	CG-90070
Thermopapier	114 mm, Ø 40 mm	GC-00040
Tasche	Aus strapazierfähigem Nylongewebe hergestellt	GD-00340
Kabel-organisator	Velcro-Gurte, 10 St.	AA-00100
Für weitere Informationen über optionales Zubehör kontaktieren Sie bitte Megger Sweden AB.		

TM1800 Konfigurationen



TM1800 Basisgerät Bestell-Nr. CG-19090

Beispiel Leistungsschalter-Prüfung

- Es ist kein Prüfen möglich. Module müssen getrennt angeordnet werden.



TM1800 Standard Bestell-Nr. CG-19290

Beispiel Leistungsschalter-Prüfung

- Ein gemeinsamer Antrieb
- Zwei Unterbrechereinheiten pro Phase
- Eine Hubbewegung



TM1800 Standard – für DualGround Bestell-Nr. CG-19292

Beispiel Leistungsschalter-Prüfung

- Beidseitig geerdet
 - ▶ Ein gemeinsamer Antrieb
 - ▶ Zwei Unterbrechereinheiten pro Phase
 - ▶ Eine Hubbewegung



DCM-Kabel x 6



TM1800 Expert Bestell-Nr. CG-19294

Beispiel Leistungsschalter-Prüfung

- Drei Antriebe
- 6 Hilfskontakte, 6 Spulenströme, 6 Stationsbatterie-Spannungen
- 4 Unterbrechereinheiten pro Phase
- 3 Hubbewegungen
- 6 unabhängige Hilfskontakte



TM1800 Expert – für DualGround Bestell-Nr. CG-19296

Beispiel Leistungsschalter-Prüfung

- Beidseitig geerdet
 - ▶ Drei Antriebe
 - ▶ 6 Hilfskontakte, 6 Spulenströme, 6 Stationsbatterie-Spannungen
 - ▶ Vier Unterbrechereinheiten pro Phase
 - ▶ Drei Hubbewegungen
 - ▶ 6 unabhängige Hilfskontakte



DCM-Kabel x 12



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
TM1800 – Einzelne Komponenten		TM1800 – Konfigurationen	
TM1800 Basisgerät	CG-19090	TM1800 Standard	CG-19290
Einschließlich: HDD-Modul, CABA Local, Transportkoffer, USB-Speicher		Einschließlich:	
Steuermodul (3 unabhängige Kontakte)	CG-19030	CG-19090	TM1800 Basisgerät 1
Einschließlich:		CG-19030	TM1800 Steuer-Modul 1
3 Kabelsätze, 5 m, GA-00877		CG-19080	TM1800 M/R-Zeitmess-Module 1
M/R-Zeitmessmodul (6 Kanäle + 6 PIR)	CG-19080	CG-19000	TM1800 Analog-Modul 1
Einschließlich:		CG-8000X	CABA Win - TM1800 1
3 Kabelsätze, 5 m, Gesamtlänge, 2 m Spannweite GA-00850		TM1800 Standard – für DualGround-Prüfen	CG-19292
DCM-Modul	CG-19190	Einschließlich:	
Einschließlich:		CG-19090	TM1800 Basisgerät 1
3 DCM-Kabel, 12 m		CG-19030	TM1800 Steuer-Modul 1
DCM-Modul	CG-19192	CG-19080	TM1800 M/R-Zeitmess-Module 1
Einschließlich:		CG-19192	TM1800 DCM-Modul 1
6 DCM-Kabel, 12 m		CG-19000	TM1800 Analog-Modul 1
Analog-Modul (3 Kanäle)	CG-19000	CG-8000X	CABA Win - TM1800 1
Einschließlich:		TM1800 Expert	CG-19294
3 Kabelsätze, 10 m, GA-01005		Einschließlich:	
Digital-Modul (6 Kanäle)	CG-19040	CG-19090	TM1800 Basisgerät 1
Hilfs-Zeitmess-Modul (6 Kanäle)	CG-19060	CG-19030	TM1800 Steuer-Modul 2
Einschließlich:		CG-19080	TM1800 M/R-Zeitmess-Module 2
3 Kabelsätze, 5 m, GA-00870		CG-19000	TM1800 Analog-Modul 1
Drucker-Modul	CG-19050	CG-19060	TM1800 Hilfs-Zeitmess-Modul (AUX) 1
Einschließlich:		CG-8000X	CABA Win - TM1800 1
Papierrolle, GC-00040		TM1800 Expert – für DualGround-Prüfen	CG-19296
Optionales Zubehör		Einschließlich:	
CABA Win		CG-19090	TM1800 Basisgerät 1
Siehe separates Datenblatt für CABA Win		CG-19030	TM1800 Steuer-Modul 2
		CG-19080	TM1800 M/R-Zeitmess-Module 2
		CG-19192	TM1800 DCM-Modul 2
		CG-19000	TM1800 Analog-Modul 1
		CG-19060	TM1800 Hilfs-Zeitmess-Modul (AUX) 1
		CG-8000X	CABA Win - TM1800 1



Egil

- Geeignet, um Zeit und Hub bei allen Leistungsschaltern mit einem Unterbrecher pro Phase zu prüfen
- Im Gebrauch äußerst einfach und zuverlässig
- Zwei getrennte Zeitmesskanäle zur Messung der Hilfskontakte
- Analoge Messkanäle für Hubwandler oder allgemeine Spannungs-/Strommessungen
- Statische und Dynamische Widerstandsmessungen zusammen mit dem optionalen Zubehör SDRM201

Beschreibung

EGIL™, vereinigt die Vorteile, die aus der Erfahrung mit unserem großen Gerät gewonnen wurden, verbunden mit der Einsatzmöglichkeit für Leistungsschalter mit einem Kontakt pro Phase. EGIL ist kleiner, einfacher und dennoch gleichermaßen vielseitig – und sein günstiger Preis macht ihn für kleine Energieerzeuger attraktiv. Darüber hinaus ist EGIL eine ideale Ergänzung für Betriebsabteilungen großer Energieversorger.

EGIL wurde zum Prüfen von Leistungsschaltern entwickelt, die nur einen Hauptkontakt pro Phase haben. Seine drei Zeitmesskanäle sind auf einer Seite zusammengeschaltet. Signale von Parallel-Kontakten, die mit Vorschaltwiderständen ausgerüstet sind, werden gleichzeitig aufgezeichnet und angezeigt. Für die Messung von Hilfskontakten gibt es zwei getrennte Zeitmesskanäle. Um die Anschaltung vor Ort möglichst einfach zu gestalten, wird EGIL mit fertig konfektionierten Multikabelsätzen sowohl für Haupt- als auch für Hilfskontakte geliefert.

Die Spulenströme werden automatisch gemessen und zusammen mit anderen Werten unmittelbar nach der Prüfung auf dem Anzeigefenster oder dem eingebauten Drucker ausgegeben. EGIL ist einfach einzusetzen – eine eingebaute Ablaufsteuerung (Programmeinheit) stellt das Messgerät von selbst auf die nächste Folge des Schaltablaufs ein.

In erster Linie für die Messung des Hubs (Bewegung) gedacht, gibt es für den optionalen analogen Eingangskanal noch eine Vielzahl weiterer Einsatzgebiete. Sollte dieser Kanal nicht eingebaut sein, werden die zugehörigen Menüzeilen ausgeblendet.

EGIL ermöglicht zusammen mit der SDRM-Option und dem SDRM-Zubehör statische und dynamische Widerstandsmessungen.

Der Schalteranalysator EGIL kann ferner mit einer optionalen USB-Schnittstelle zur Kommunikation mit einem PC und dem Schalter-Analyseprogramm CABA Win™ ausgestattet werden.

Technische Daten	
Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Gerät ist für den Einsatz in Mittelspannungs-Schaltstationen und industriellen Umgebungen gedacht.
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lagerung	-40 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend
CE-Zertifikation	
EMV	2004/108/EC
LVD	2006/95/EC
Allgemein	
Netzspannung	115/230 V AC (umschaltbar), 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	100 VA (max.)
Abmessungen	
Gerät	360 x 210 x 190 mm
Transportkoffer	420 x 300 x 230 mm
Gewicht	6,3 kg 10 kg inkl. Zubehör und Transportkoffer
Anzeige	LCD
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch
Messtechnischer Teil	
Zeitmessung	
Messzeit	1 bis 100 s
Auflösung	0,1 bis 10 ms
Anzahl der Kanäle	3, mit gemeinsamer Masse
Ungenauigkeit der Zeitbasis	0,05% vom Messwert ± Auflösung
Status Schwelle	
Ein	< 10 Ω ±20%
Widerstand	10 Ω ±20% bis 3 kΩ ±20%
Aus	> 3 kΩ ±20%
Leerlaufspannung	24 V ±20%
Kurzschlussstrom	100 mA ±20%
AUX 1&2	
Anzahl Kanäle	2, galvanisch getrennt
Kontakterfassung (spannungslos)	
Status Schwelle	
Ein	< 600 Ω ±30%
Aus	> 600 Ω ±30%
Leerlaufspannung	20 V ±20% DC
Kurzschlussstrom	25 mA ±20%
Spannungserfassung (spannungsführend)	
Status Schwelle	
Aus-Anzeige	< 8 V polaritätsunabhängig
Ein-Anzeige	> 13 V polaritätsunabhängig
Arbeitsspannung	250 V AC/DC

Technische Daten (Fortsetzung)	
Strommessung	
Bereich	±25 A pro Kanal
Auflösung	25 mA
Ungenauigkeit	1% vom Messwert ±100 mA
Arbeitsspannung	250 V AC/DC
Schaltablauf	
Folge	C, O, C-O, O-C, O-C-O
Dauerstrom	5 A
Max. Strom	25 A während 300 ms, Erholzeit 1 min
Kontaktfunktionen	Zwei unabhängige Steuerfunktionen
Kontakteigenschaften	Prellfreies Schließen, Schließzeit max. 0,1 ms
Ein-/Ausschaltvermögen	25 A, 250 V (AC oder DC) pro Kontaktfunktion
Start Schaltvorgang	Durch Drehschalter
Impulslänge	Einstellbar in Stufen von 10 ms
Impulsverzögerung	Einstellbar in Stufen von 10 ms
Arbeitsspannung	250 V AC/DC
Bewegungsmessung (optional)	
Anzahl der Kanäle	1 unabhängig
Max. Kabellänge	10 m
Eingang	
Bereich	-4 V bis +4 V
Auflösung	2 mV
Ungenauigkeit	1% vom Messbereich
Wandlerwiderstand	1 kΩ zu 5 kΩ
Eingangsimpedanz	150 kΩ
Ausgang	
Leerlaufspannung	4,095 V ±4 mV
Kurzschlussstrom	115 mA
Ausdruck	
Ausgabeformate	Graphisch und numerisch
Drucker	Thermodrucker mit festem Druckerkopf
Grafische Auflösung	8 Pkte/mm – 203 dpi
Papierbreite	114 mm (4,5“)

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
EGIL Basisgerät		BM-19090	
Einschließlich		Kabel	
Kabel für Zeitmessung	GA-00160, GA-00170	Kabelrollen	
Kabelsatz für Sequenzer	GA-00082	20 m, 4 mm stapelbare Sicherheitsstecker	
Transportkoffer	GD-00190	Schwarz	
Egil mit analogen Eingangskanal und USB-Schnittstelle		BM-19093	
Einschließlich:		Rot	
CABA Win	BL-8206X	Gelb	
Kabel für Zeitmessung	GA-00160, GA-00170	Grün	
Kabelsatz für Sequenzer	GA-00082	Blau	
Wegaufnehmerkabel XLR-offen, 1 m	GA-00041	Kabelsätze	
Wegaufnehmerkabel XLR-XLR, 7,5 m	GA-00042	Die Kabelsätze bestehen aus 8 Kabeln mit Klemmen und	
Transportkoffer	GD-00190	4 mm stapelbaren Sicherheitssteckern	
Egil mit SDRM-Option und USB-Schnittstelle		BM-19095	
Einschließlich:		8 x 5 m	
CABA Win	BL-8206X	8 x 10 m	
Kabel für Zeitmessung	GA-00160, GA-00170	8 x 15 m	
Kabelsatz für Sequenzer	GA-00082	Verlängerungskabel, XLR Buchse zu Stecker	
Wegaufnehmerkabel XLR-offen, 1 m	GA-00041	Für Analogeingang, 10 m	
Wegaufnehmerkabel XLR-XLR, 7,5 m	GA-00042	Für Zeitmessung der Netzkontakte, 10 m	
Transportkoffer	GD-00190	Offenes Analogkabel	
Upgrade		Für kundenspezifische Analog-Wegaufnehmer-Verbindung	
Von BM-19090 nach BM-19093	BM-90060	XLR zu 4 mm Sicherheitssteckern	
Von BM-19093 nach BM-19095	BM-90073	Für kundenspezifische Analog-Wegaufnehmer-Verbindung	
Optionales Zubehör		Weiterhin	
CABA Win		VD401	
Leistungsschalter-Analysesoftware		Spannungsteiler, Verhältnis 400/1	
Inkl. USB-Kabel	BL-8206X	(für TM1600 und EGIL mit Analogkanal)	
SDRM201		CG-90250	
Verlängerungskabel für SDRM201		Thermopapier, 114 mm, 30 m	
10 m Verlängerung	GA-12810	Kabelorganisator, Klettverschluss, 10 St.	
7,5 m Verlängerung	GA-12815	AA-00100	
Wegaufnehmer – Linear			
TLH 500	XB-30020		
LWG 225	XB-30117		
TS 150	XB-30030		
TS 25	XB-30033		
Wegaufnehmer – Drehgeber			
Novotechnic IP6501	XB-31010		
Flexible Kupplung für IP6501	XB-39030		
Wegaufnehmer-Befestigungssatz			
Universalsätze			
Drehgeber-Befestigungssatz			
Für Wegaufnehmer XB-31010 und XB-39130	XB-51010		
Universal-Wegaufnehmer-Befestigungssatz			
Für Linear- und Drehgeber	XB-51020		
Sätze für sofortigen Einsatz – Drehend			
Inkl. Wegaufnehmer XB-31010, Befestigungssatz XB-51010	XB-71010		
Befestigungszubehör Wegaufnehmer			
Universalhalterung	XB-39029		
Schalter Magnetbasis	XB-39013		



- SDRM202
- Ermöglicht Widerstandsmessung an Leistungsschaltern
 - Klein und leicht
 - Viele Prozesse können mit kurzen Warteintervallen durchgeführt werden

Beschreibung

Das SDRM202 ist ein Zusatz für den TM1800, TM1600 und EGIL. EGIL muss mit der SDRM-Option ausgestattet sein und CABA Win Version R03A oder höher wird benötigt.

Das SDRM202 ist sowohl für die statische als auch dynamische Widerstandsmessung (SRM und DRM) an Hochspannungsleistungsschaltern oder anderen niederohmigen Aus-rüstungen vorgesehen. Es wird zusammen mit dem TM1800, TM1600/MA61 oder EGIL verwendet. Dabei werden sowohl der Strom- als auch der Spannungsabfall über den Leistungs-schalterkontakten gemessen. Das Messgerät kann somit den Widerstand als Funktion der Zeit berechnen.

Ein System besteht aus einem SDRM202-Gerät mit Strom-kabeln und einem SDRM-Kabel, das in drei Versionen gelie-fert wird, für den TM1800, denTM1600 bzw. für EGIL. Das SDRM-Kabel besteht aus einer kleinen Box mit integrierten Kabeln zum Anschluss an das SDRM202 und an TM1800, TM1600 oder EGIL.

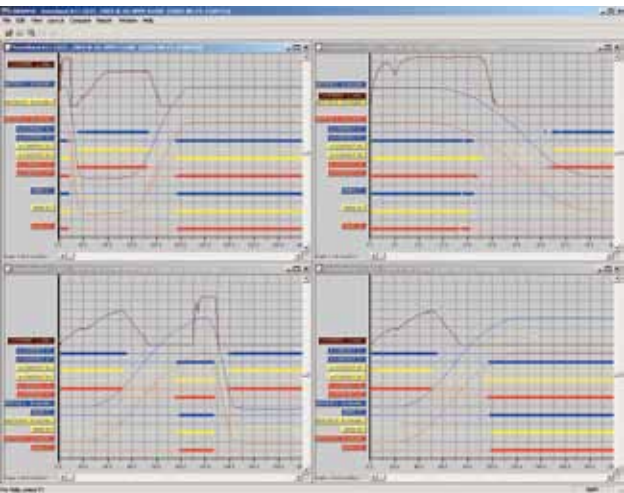
Technische Daten	
Die Ungenauigkeit ist festgelegt auf 1 Jahr nach der Kalibrierung bei 22 °C bis 28 °C, relative Feuchtigkeit 90% . Die Technischen Daten gelten nach 30 Minuten Aufwärmzeit. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Gerät ist für die Verwendung in Hochspannungsschaltanlagen und industrieller Umgebung gedacht.
Installationskategorie	Kat 1 (CAT 1)
Verschmutzungsgrad	2
Temperatur	
Betrieb	-20 °C bis +50 °C
Lagerung & Transport	-40 °C bis +70 °C
Vibration	IEC 60068-2 -6 2 g für 5-500 Hz
Schock (nicht in Betrieb)	IEC 60068-2-27 30 g, Halbsinus, 11 ms
Schutzgrad	
SDRM202 (Box) und SDRM Kabel miteinander verbunden	IP 54
Feuchtigkeit	5% – 95% RF, nicht kondensierend
CE-Kennzeichnung	
LVD	2006/95/EC
EMV	2004/108/EC
Allgemein	
Abmessungen	160 x 240 x 90 mm ohne Verbindungsklemmen
Gewicht	1,8 kg 4,3 kg inkl. Stromkabel
Gesamt inkl. Transportkoffer mit Zubehör	11 kg
SDRM Kabel	0,2 m, 0,7 kg
SDRM202 – Anschlüsse	
STROMAUSGANG Anschlüsse 1 und 2	
Leerlauf	2,5 V DC (max.)
Kurzschlussstrom (max.)	
Momentan	500 A DC
Nach 2 Sekunden	150 A ±10%
Mindeststrom mit Kabeln	
Momentan	200 A DC
Nach 1 Sekunde	140 A DC
Überspannungsschutz	45 V zwischen Klemmen und zwischen Klemmen und Erde
Nicht zum Anschließen an Schaltkreise, die Impulsspitzenleistung über 1500 W (10/1000 µs) erzeugen.	
SDRM-Kabel – Anschlüsse	
TM1800/TM1600/EGIL ANALOGEINGANG Anschlüsse I ₁ und I ₂	
Spannung (max.)	12 V DC
Spannung	10 V/250 A (TM1800, EGIL) 1 V/250 A (TM1600)
Kurzschlussstrom (max.)	100 mA

Technische Daten (Fortsetzung)	
SRM-Ungenauigkeit	
TM1800/TM1600	1% ±1 µΩ
EGIL	(2% ±2 µΩ)
TM1800/TM1600 Anschluss DRM-AUSGANG / Anschluss TRIG	
Spannung	60 V DC (max.)
Auslösegrenze	9 V (min.) 10 V (max.)
Auslösestrom bei Auslösegrenze	40 mA (max.)
Netzeingang	
24 V / 2,5 A	
Spannung	24 V DC (max.) 21 V DC (min.)
Strom	2,5 A (max.)



SDRM-Kabel

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
SDRM202 für TM1800	CG-90200
SDRM202 für TM1800 Paket mit 3 Einheiten (CG-90200) für Leistungsschalter mit 2 Unterbrechungen/Phase	CG-90230
SDRM202 für TM1600	CG-90210
SDRM202 für EGIL	CG-90220
Optionales Zubehör	
Verlängerungskabel für CG-90200 und CG-90210 10 m Verlängerung	GA-12810
7,5 m Verlängerung	GA-12811
Separate SDRM-Kabel	
SDRM -Kabel für TM1800	CG-90205
SDRM-Kabel für TM1600	CG-90215
SDRM-Kabel für EGIL	CG-90225



CabaWin

- Vordefinierte Standard-Prüfpläne für schnelles und einfaches Prüfen
- Detaillierte Leistungsschalteranalyse durch präzisen Vergleich mit historischen Prüfergebnissen
- Grafische Anzeige einer Vielzahl von Messungen und Zeitmessergebnissen
- Komfortable Protokollerstellung mit MS Word oder List&Label
- Kompatibel mit Geräten der Reihe TM1800, TM1600/MA61 und EGIL

Beschreibung

Eine effektive Wartung von Leistungsschaltern erfordert gut organisierte, präzise Prüfungen. Die Fähigkeit, Prüfungen von Leistungsschaltern mit früheren Prüfungsergebnissen genau zu vergleichen, ist von grundlegender Bedeutung. Es ist daher zwingend erforderlich, Prüfungen in exakt der gleichen Weise und unter den gleichen Bedingungen durchzuführen wie schon früher durchgeführte Prüfungen. Der Vergleich kann dann ein klares Bild von jeder Abweichung und Veränderung liefern. Dabei kann festgestellt werden, ob der Leistungsschalter noch in Betrieb bleiben kann oder zur weiteren Überprüfung herausgenommen werden sollte.

Umfassendes, präzises Prüfen erfordert ferner analytische Werkzeuge und effiziente Protokolle. Es muss möglich sein, Prüfungen im Detail zu bestätigen und sie dann leicht mit anderen Prüfergebnissen zu vergleichen.

Das Programm CABA Win™ (Computer-Aided Breaker Analyses = Rechnergestützte Schalteranalyse) hat auf diesem Gebiet den Ruf einer Richtgröße erlangt. Die Prüfergebnisse früherer Versionen von CABA sind zu CABA Win aufwärts kompatibel zu CABA Win.

CABA Win kann zusammen mit den Schalteranalysatoren von Megger – TM1800, TM160/MA61 und EGIL – eingesetzt werden. CABA Win organisiert alle Prüfungsaufgaben und sorgt dafür, dass die Messungen für jedes Objekt immer auf die gleiche Art und Weise durchgeführt werden. CABA Win speichert die Ergebnisse und erstellt das Protokoll. Im Analyseteil kann der Anwender mit mehreren grafischen

Fenstern arbeiten, durch Überlagern von Kurven in der gleichen Anzeige verschiedene Messungen vergleichen und mit Hilfe von Cursorn und mächtigen Zoomfunktionen detaillierte Analysen durchführen. CABA Win vereinfacht das Prüfen und stellt die Qualität der Prüfabläufe sicher.

Anwendung

Prüfpläne

CABA Win kann für sämtliche Prüfanwendungen von Schaltern eingesetzt werden, angefangen von der einfachen Zeitmessung bis hin zu dynamischen Widerstands- und Vibrationsmessungen. Ein Leistungsschalter wird vor der ersten Prüfung definiert. Alle eingegebenen Daten bleiben zusammen. Dies ermöglicht CABA Win, den Anwender bei jeder Prüfung des Schalters schrittweise auf exakt gleiche Weise durch den Prüfablauf zu führen, ungeachtet, wer die ursprüngliche Prüfung durchgeführt hat. Dies hat einen Effektivitätsgewinn über die ganze Prüfung hinweg und präzise Ergebnisse zur Folge. Genaue Vergleiche können zuverlässig von einer Prüfung zur anderen gemacht werden. Sämtliche Werte der Prüfung und des Schalters werden zusammen mit dem eindeutigen Prüfplan des Schalters gespeichert. Es ist zudem möglich, die Ergebnisse manuell durchgeführter Prüfungen sowie einzelne Kommentare zum Schalter bezüglich der in Frage kommenden Prüfung einzugeben. Jedem Schalter wird eine eindeutige Identität durch vier individuelle, anwender-definierte Felder gegeben. Nachdem die Organisation auf der Basis einzelner Leistungsschalter und individueller Prüfungen erfolgt, können die Daten in einer Datenbank gespeichert werden. Ein schalter-spezifischer Prüfplan wird automatisch erzeugt; er basiert auf den spezifischen Prüfungs- und Schalterdaten. Der Prüfplan steuert die individuellen Messungen, die zu verwendenden Prüfpunkte, die an die verschiedenen Messkanäle angeschlossenen Wegaufnehmer und die Parameter, die berechnet werden sollen. Der Prüfplan gibt auch die grafisch darzustellenden Werte an und wie die Ergebnisse protokolliert werden sollen.

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
CABA Win Für TM1800 inkl. Ethernet gekreuztes Kabel	CG-8000X
CABA Win Für TM1600 inkl. LWL und USB-Schnittstelle	BL-8203X
CABA Win Für EGIL inkl. USB-Kabel	BL-8204X
CABA Win upgrade Upgrade zur neuesten Version	CG-8010X



VIDAR

- Klein und leicht

Beschreibung

Bei der Inbetriebnahme oder bei Wartungsarbeiten an Vakuumleistungsschaltern ist es sehr wichtig, dass man sich vergewissern kann, ob der Vakuumunterbrecher (VI) intakt ist oder nicht, bevor er wieder in Betrieb genommen wird.

Mit VIDAR™ kann sich der Anwender schnell und einfach vergewissern, ob der Vakuumunterbrecher unversehrt ist. Man benutzt dazu bekannte Zusammenhänge zwischen der Durchbruchspannung und dem Vakuumunterbrecher. Eine geeignete Prüfspannung (DC) wird an den Schalter angelegt und sofort ist das Ergebnis bekannt.

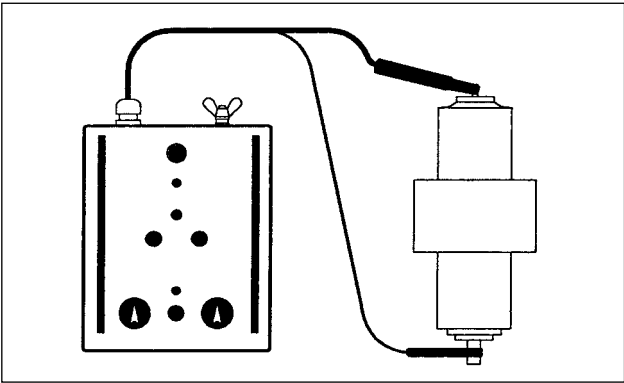
VIDAR ermöglicht, zwischen Prüfspannungen von 10 bis 60kV DC zu wählen. Eine dieser Spannungen ist kunden-spezifisch und wird vom Kunden bei der Bestellung angegeben. Eine grüne Leuchte zeigt einen intakten Vakuumunterbrecher an. Ist der Vakuumunterbrecher defekt, leuchtet eine rote Lampe auf. Eine Zweihandbedienung und eine Warnleuchte bei Hochspannung erhöhen die Sicherheit.

VIDAR wurde in enger Zusammenarbeit mit den führenden Herstellern von Vakuum-Leistungsschaltern entwickelt. Das Gerät wiegt nur 6 kg. Der Umgang mit ihm ist einfach, da die Unterbrecher zum Prüfen nicht ausgebaut werden müssen. VIDAR* ist daher für den Einsatz vor Ort oder in der Werkstatt besonders gut geeignet.

Anwendungen

Das VIDAR Vakuumprüfgerät wird dazu verwendet, die Fähigkeit des Vakuumunterbrechers (VI) in einem Vakuumkreis zu prüfen, um einen Durchschlag zu vermeiden. Das robuste, leichte, kompakte und tragbare VIDAR ist für die Arbeiten vor Ort und in der Werkstatt ideal.

Das VI in Vakuumschaltern hält nicht für immer. Das Leckwerden beginnt nach Jahren oder Jahrzehnten; die Unterbrecher füllen sich mit Luft und lassen dadurch den Schalter unzuverlässig werden. In den meisten Fällen geht der Leckprozess schnell, wenn er erst einmal begonnen hat. Zusätzlich zum Leckwerden kann Schmutz auf den Polen und an der äußeren Oberfläche des Unterbrechers diesen im Verlauf des Betriebs unsicher machen. Die Mechanik des Schalters kann verstellt werden, so dass der Abstand zwischen den Polen nicht länger ausreicht. VIDAR verwendet Hochspannungs-DC, um die Integrität von Vakuumschaltern zu prüfen.



Anschlussdiagramm für den VIDAR

Durchschlags-Schwellenspannung

Die in Abbildung 1 gezeigte Kurve veranschaulicht das Verhältnis zwischen dem internen Druck des Vakuum-unterbrechers und seiner Fähigkeit, den Durchschlag zu verhindern. Dieses Verhältnis ermöglicht das indirekte Prüfen des Vakuums durch Messen der Schwellenspannung. Ein besonderer Vorteil dieser Methode besteht darin, dass Sie den Leistungsschalter zum Prüfen nicht demontieren müssen.

Die Spannung ist so ausgewählt, dass ein ausreichender Abstand zwischen Prüfpunkt A und Punkt B (wenn die Kammer mit Luft gefüllt ist) besteht. Dennoch darf die Isolationsbeanspruchung nicht zu hoch sein. In normalen Situationen beträgt der Druck weniger als 10⁻² mbar.

Richtlinien für Prüfspannung finden Sie in den Normen IEC 694 und ANSI C37-06.

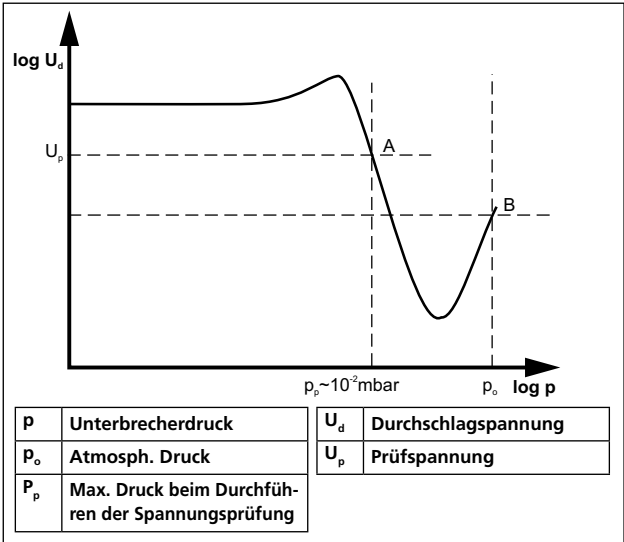
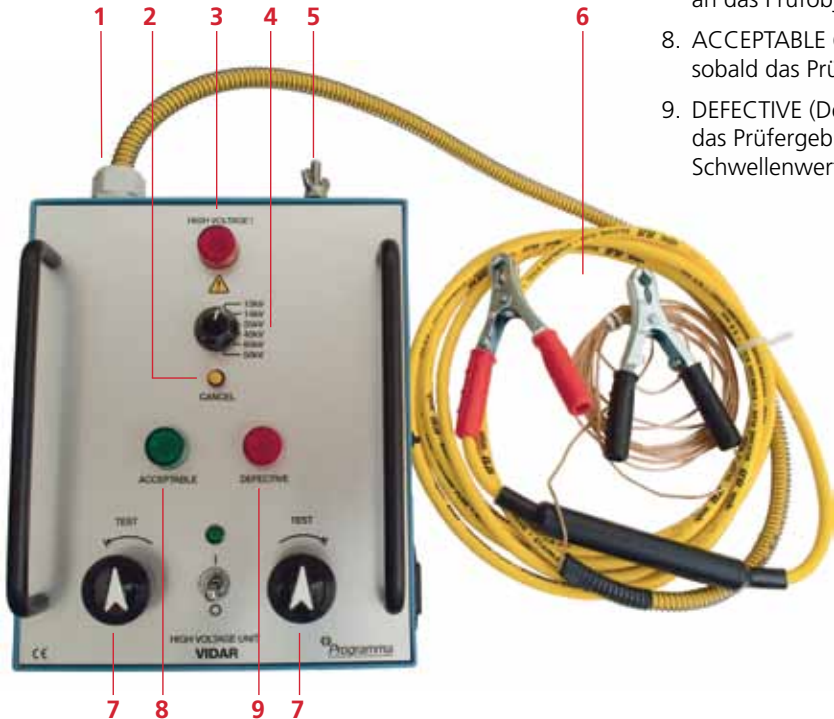


Abb. 1: Darstellung Durchschlags-Schwellenspannung in Abhängigkeit vom Druck im Vakuumunterbrecher

Leistungsmerkmale und Vorteile

1. Hochspannungskabel. Zum Anschließen von Prüfspannung und Erde an die Vakuum-Schaltkammer.
2. CANCEL (Abbrechen) Anzeige. Leuchtet auf, sobald
 - das Prüfintervall eine Minute überschritten hat;
 - Sie versuchen, eine Ein-Minuten-Prüfung nach weniger als zwei Minuten nach der letzten Prüfung durchzuführen;
 - die Anzeige HIGH-VOLTAGE (Hochspannung) nicht funktioniert.

3. HIGH-VOLTAGE (Hochspannungs-) Warnleuchte. Zeigt an, dass Hochspannung angewandt wird.
4. Auswahlschalter Prüfspannung. 10 bis 60 kV DC. Eine dieser Spannungen ist kundenspezifisch und wird beim Bestellen vom Kunden festgelegt.
5. Schutzerde- (Masse-) Anschluss.
6. Große Prüfklemmenanschlüsse sorgen für schnelleren Anschluss und effizienteren Prüfablauf.
7. TEST (Prüfung) Sicherheitseinstellknöpfe. Beide Knöpfe müssen gleichzeitig gedreht werden, um Hochspannung an das Prüfobjekt anzulegen.
8. ACCEPTABLE (Zulässig) grüne Anzeige. Leuchtet auf, sobald das Prüfergebn der Schaltkammer positiv ist.
9. DEFECTIVE (Defekt) rote Anzeige. Leuchtet auf, sobald das Prüfergebn der Schaltkammer negativ ist, wenn der Schwellenwert für den Durchschlag zu niedrig ist.



Technische Daten	
Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Messgerät ist für den Einsatz in Mittel- und Hochspannungsanlagen und industrieller Umgebung gedacht.
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lager	-40 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend
Zertifikation	
LVD	2006/95/EC
EMV	2004/108/EC
Allgemein	
Netzspannung	115/230 V AC (umschaltbar), 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	69 VA (max.)
Schutz	Überlastschutz
Abmessungen	
Gerät	250 x 210 x 125 mm
Transportkoffer	460 x 430 x 210 mm
Gewicht	6,9 kg 10,7 kg inkl. Zubehör und Transportkoffer
Messtechnischer Teil	
Anzeigen	
Grüne Lampe	Zeigt an, dass die Schaltkammer in Ordnung ist.
Rote Lampe	Zeigt eine defekte Schaltkammer an. Sie leuchtet auf, wenn der Strom 0,3 mA überschreitet.
Gelbe Lampe	Zeigt an, dass die Prüfung unterbrochen wurde.
Ausgang	
Standard-Spannungen, umschaltbar	10, 14, 25, 40 und 60 kV DC
Kundenspezifische Spannungen	Zwischen 10 und 60 kV DC. Werkseitig eingestellt. Standardspannung beträgt 50 kV.
Welligkeit	Max. 3%

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
VIDAR Mitgeliefertes Zubehör: Fest montierter Kabelsatz 5 m, Erdungskabel Transportkoffer (GD-00030)	BR-29090



B10E

- Zuverlässige und stabile Spannungsversorgung für das Prüfen von Leistungsschaltern
- Stufenlos regelbarer 24 – 250 V AC oder DC-Ausgang
- Getrennte Ausgänge für Einschaltspule, Auslösespule und Spannung für Federspeicherantriebsmotor
- Direktes Triggern für das Prüfen der Mindestauslösespannung
- In Betrieb mit einem Schalteranalysator für Effektivität bei Prüffolgen

Beschreibung

Bei der Prüfung von Leistungsschaltern wird eine regelbare Gleichspannung benötigt. Die Batterien von Schaltanlagen sollten nicht verwendet werden, weil sie ein beträchtliches Risiko für das Prüfpersonal, die Prüfausrüstung und nicht zuletzt für die zu prüfende Anlage mit sich bringen. Ob Schaltspulen und Schutzmechanismen schwergängig sind oder ordnungsgemäß funktionieren, ist am besten mit der Durchführung einer Prüfung mit Mindest-Auslösespannung festzustellen. Die Prüfung mit der Mindest-Auslösespannung ist in einer Reihe von internationalen und nationalen Normen wie IEC 62271-100, ANSI C37.09 usw. beschrieben.

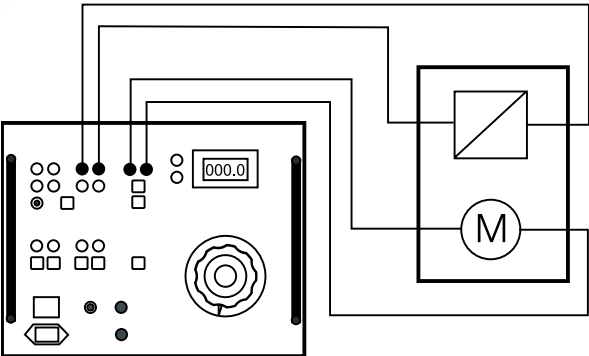
Das Netzgerät B10E kann verwendet werden, um Schaltspulen auf diese Weise zu prüfen. Es liefert eine geglättete, regelbare Gleichspannung und lässt eine hohe, veränderliche Belastung zu.

Das Gerät hat zur Versorgung von Motoren für Federspeicherantriebe einen getrennten Ausgang. Deshalb ist es besonders zur Prüfung von solchen Leistungsschaltern geeignet, bei denen der Hilfsstromkreis nicht angeschlossen oder verfügbar ist.

Das kompakte Netzgerät B10E leistet zuverlässige Dienste für das Wartungspersonal von Hochspannungs-Leistungsschaltern. Die Bedienfläche ist so gestaltet, dass die Bedienung leichtfällt. Der eingebaute Übertemperaturschutz und der Überlastschutz machen den Gebrauch sicher. Das B10E wurde in enger Zusammenarbeit mit Schalterherstellern und Prüfpersonal entwickelt.

Anwendung

Das B10E ist ein tragbares in sich geschlossenes Prüfgerät, das speziell für den Einsatz in Schaltanlagen und industrieller Umgebung entwickelt wurde. Das B10E ist für das Prüfen von Mittel- und Hochspannungs-Leistungsschaltern gedacht. Durch Einsatz neuester Technologie verwendet das B10E eine geglättete, regelbare Gleichspannung, um Schaltspulen und Federspeicherantriebsmotoren zu betätigen und damit den Zustand dieser Geräte im Vergleich zu den originalen Technischen Daten des Herstellers festzustellen.



Prüfen der Mindestauslösespannung eines Schalters

Technische Daten	
Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Messgerät ist für den Einsatz in Hochspannungsstationen und industrieller Umgebung gedacht.
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lager	-40 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend
CE-Zertifikation	
EMV	2004/108/EC
LVD	2006/95/EC
Allgemein	
Netzspannung	115/230 (135/250) V AC, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme (max.)	3300 W
Schutz	
Abmessungen	
Gerät	350 x 270 x 220 mm
Transportkoffer	610 x 290 x 360 mm
Gewicht	
Prüfkabelsatz mit 4 mm stapelbaren Sicherheitssteckern	
Display	
Messtechnischer Teil	
Voltmeter, digital	
Bereich	0 – 300 V DC, 0 – 300 V AC
Auflösung	1 V
Ungenauigkeit	±1% des angezeigten Wertes, DC ±2,5% des angezeigten Wertes, AC
Stromshunt	5 A / 50 mV ±0,5% (eingebaut)

Technische Daten (Fortsetzung)			
Ausgänge (DC), CATII			
COIL (Spule), CLOSING/BREAKING (Ein/Aus)			
Ausgangsspannung		24 - 300 V DC	
Lastintervall		Max. 1 s (bei Strömen über 50 mA)	
Welligkeit		2% Spitze-Spitze der gewählten Spannung	
Leerlaufspannung (V)	Strom (A)	Lastabhängigkeit	
24	10	<6%	
48	10	<3%	
110	7,9	<2%	
250	3	<2%	
300	1,25	<2%	
Ausgänge (AC), CATII			
COIL (Spule), CLOSING/BREAKING (Ein/Aus)			
Ausgangsspannung		24 - 300 V AC	
Laststrom		Max. 5 A	
Lastintervall		Max. 30 min	
Ausgänge (DC), CATII			
Motor			
Ausgangsspannung		24 - 300 V AC (belastet)	
Leerlaufspannung (V)	Strom (A)	Lastspannung (V)	Max. Last-intervall (s)
44	18	24	20
48	12	40	60
48	18	30	20
120	12	90	60
120	18	70	20
240	6	200	60
240	9	185	20
Max. Spannung: Anschlüsse an Schutzerde (Masse)			
Anschluss		Spannung	
Spule Ein, AC/DC		300 V AC	
Spule Aus, AC/DC		300 V AC	
Motor		250 V AC	
Shunt		250 V AC	
Trigger Ein		250 V AC	
Trigger Aus		250 V AC	

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
B103 Komplett mit Zubehör: Kabelsatz GA-00032 Transportkoffer GD-00182	BG-29092



Linearer Wegaufnehmer LWG 150



Linearer Wegaufnehmer TLH 225



Linearer Wegaufnehmer TS25



Magnetfußhalter



Drehwinkelaufnehmer-Set, novotechnic IP6501 (analog)



Drehgeber, Baumer, Baumer BDH (digital)



Universal Wegaufnehmer-Befestigungs-Kit



Verlängerungskabel XL, GA-00150



Multikabel-Set GA-00160 und GA-00170 und Kabel-Set GA-00082



Vibrationkit, BL-13090
Einschließlich: SCA606, CABA Win Vibrations-Software und einem Vibrationskanal



Temperatur-Sensor



Kabel XLR, GA-00760



Verlängerungskabel XLR, GA-01005



Multikabel-Set GA-00160 und GA-00170 sowie
Kabel-Set GA-00082



Auswahlhilfe

■ Leistungsmerkmal □ Option	SMRT 36	SMRT1	STV1	GOOSER	MGTR	FREJA 306	FREJA WIN	SVERKER 750/780	SVERKER WIN
Dreiphasiges vollautomatisches Prüfsystem	■					■			
6-phasiges Strom- und 3-phasiges Spannungs-Prüfsystem	■					■			
Dynamische manuelle 3-phasige Prüfmöglichkeit	■								
Relaisprüfungs-Software			■				■		■
Einphasiges Relais-Prüfgerät		■						■	
IEC 61850 Prüfsystem	■			■		□		□	
Synchronisation GPS Zeit	■	■			■	■			





STV1

SMRT36

- Klein, robust, leicht und leistungsstark
- Arbeitet mit oder ohne PC
- Selbsterklärender manueller Betrieb mit Smart Touch View Interface (STVI)
- Hochstrom, hohe Leistung (60 A/300 VA_{eff}) pro Phase
- Netzwerk-Schnittstelle sorgt für IEC 61850 Prüffähigkeiten
- Mehrere SMRT Geräte sind zu einem System kaskadierbar



SMRT36

Beschreibung

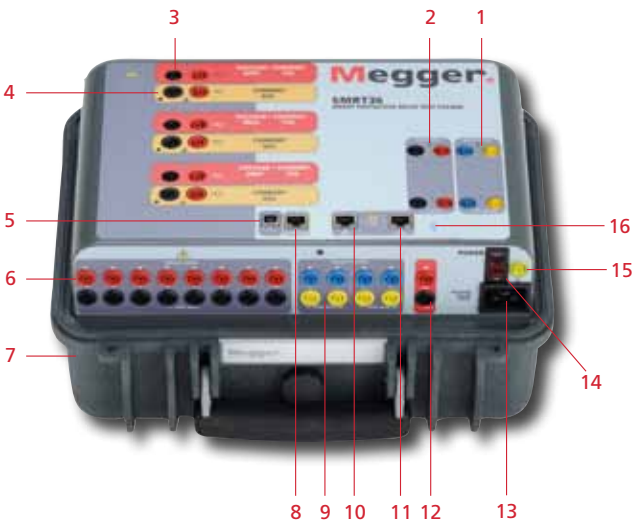
Das SMRT ist die neueste Generation der Schutzrelaisprüfeinrichtungen von Megger, die speziell für das Prüfen von digitalen, statischen und elektromechanischen Schutzrelais entwickelt wurden. Das SMRT36 kann kundenspezifisch angepasst werden, indem die Anzahl der Spannungs-Strom-Kanäle, „VIGEN“-Module, hinzugefügt wird, die für bestimmte Prüfanwendungen benötigt werden.

Das Prüfsystem SMRT36 kann über das neue Smart Touch View Interface™ (STVI) von Megger gesteuert werden. Das STVI ermöglicht dem Anwender Schutzprüfungen schnell und einfach über den hochauflösenden Berührungsbildschirm (Touchscreen) durchzuführen. Hierzu können entweder manuelle oder für die gängigsten Schutzgeräte spezifische integrierte Prüfbildschirme verwendet werden.

Das STVI macht beim Prüfen der unterschiedlichen Relaisarten einen Rechner überflüssig. Funktionsschaltflächen der Menü- und Touchscreen-Tasten stehen für eine schnelle und einfache Auswahl der gewünschten Prüffunktion zur Verfügung. Prüfergebnisse können im STVI zum Herunterladen auf einen Speicherstick gespeichert werden, um Prüfprotokolle zu übertragen oder zu drucken.



SMRT36PN



1. Binärausgänge 1 und 2: Bemessen für 300 V bei 8 A
2. Binäreingänge 1 und 2: Bemessen für 5 bis 300 V AC/DC
3. Spannungsausgänge: Bis zu 3 Kanäle 300 V bei 150 VA, konvertierbar zu Stromausgang 15 A bei 120 VA pro Phase
4. Stromausgänge: Bis zu 3 Kanäle 60 A bei 300 VA pro Phase. Bis zu 180 A bei 900 VA einphasig
5. USB 2.0 Schnittstelle: Kommunikations- und Steuerungsschnittstelle
6. Robuster Koffer: Polymerwerkstoff
7. PC/61850 Ethernet-Schnittstelle ist die PC-Hauptverbindungs-schnittstelle. Diese Schnittstelle kann auch für das Anschließen an das IEC 61850 Schaltanlagenetzwerk zum Prüfen von IEC61850-Geräten verwendet werden.
8. Zusätzliche Binärausgänge: Fügt 4 Ausgänge hinzu. Binärausgänge 3 und 4 sind für 300 V AC/DC, 8 A bemessen. Binärausgänge 5 und 6 sind für Hochgeschwindigkeit und haben eine AC/DC-Spannung, bemessen für 400 Volt Spitze, 1 Ampere.
9. OUT: Ethernet-Schnittstelle, verwendet, um mehrere SMRT-Geräte zusammen für synchronen Mehrgerätebetrieb zu verketteten.
10. STVI: Ethernet-Schnittstelle ist eine PoE-Schnittstelle (Power over Ethernet = Speisung über Ethernet) und wird verwendet, um manuelle Steuerungen an die STVI anzuschließen.
11. Batteriesimulator: Variabel 5 bis 250 Volt DC Ausgang bei 100 Watt (4 Ampere Maximum)
12. Netzanschluss/Netzkabelbuchse 100 bis 240 V, 50/60 Hz
13. Schutzerte-Massebuchse
14. POWER ON/OFF (EIN/AUS) Schalter: Leuchtet, wenn eingeschaltet.
15. Bluetooth: Bluetooth® sorgt für drahtlose Steuerung.

Technische Daten

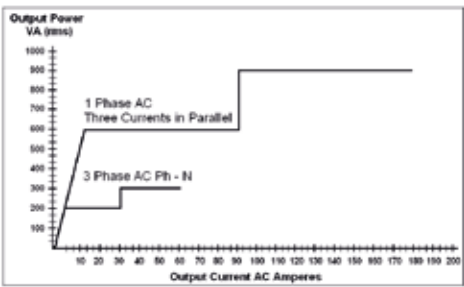
Eingangsleistung	100 bis 240 Volt (±10%) AC, 1Ø, 50/60 Hz, 1800 VA
------------------	---

Ausgänge
Alle Ausgänge sind von plötzlichen Änderungen bei Netzspannung und Frequenz unabhängig; sie sind so reguliert, dass Änderungen in der Lastimpedanz den Ausgang nicht beeinflussen. Verstärkerausgänge sind vollständig isoliert oder mit geerdeten gemeinsamen Rückleitungen.

Ausgangsstromquelle		
Das SMRT36 mit drei VIGEN-Modulen kann bis zu sechs Stromquellen bereitstellen; drei Hochstrom-/Hochleistungskanäle und drei konvertierbare Kanäle für die Bereitstellung von niedrigerem Strom/hohem Leistung. Die Nenn-Ausgangsstrom und Leistung pro Kanal werden in AC _{eff} Werten und Nenn-Spitzenleistung angegeben.		
Ausgangsstrom	Leistung	Max. U/Arbeitszyklen
1 Ampere	15 VA	15,0 V _{eff} Dauernd
4 Ampere	200 VA (282 Spitze)	50,0 V _{eff} Dauernd
15 Ampere	200 VA (282 Spitze)	13,4 V _{eff} Dauernd
30 Ampere	200 VA (282 Spitze)	6,67 V _{eff} Dauernd
60 Ampere	300 VA (424 Spitze)	5,00 V _{eff} 90 Zyklen
DC 200 Watt		

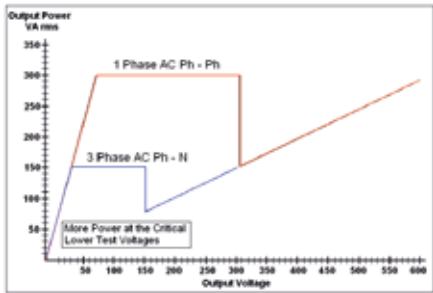
Mit drei Strömen parallel:		
Ausgangsstrom	Leistung	Max. I
12 Ampere	600 VA (848 Spitze)	50,0 V _{eff} Dauernd
45 Ampere	600 VA (848 Spitze)	13,4 V _{eff} Dauernd
90 Ampere	600 VA (848 Spitze)	6,67 V _{eff} Dauernd
180 Ampere	600 VA (1272 Spitze)	5,00 V _{eff} 90 Zyklen

Mit zwei Strömen in Reihe:
Die Bürdenspannung verdoppelt sich, um 4,0 Ampere bei 100 V_{eff} bereitzustellen.



Stromverstärker – Erweiterter Leistungsbereich
Der SMRT Stromverstärker liefert eine einmalige flache Leistungskurve von 4 bis 30 Ampere pro Phase, um das Prüfen von elektromechanischen Hochimpedanzrelais und andere Anwendungen mit hoher Bürde mit einem erweiterten Betriebsbereich bis zu 60 Ampere bei 300 VA effektiv zuzulassen.

AC Spannungsausgang		
Die Ausgänge sind für folgende Bereiche bemessen:		
Ausgang Volt	Leistung	Max I
30 Volt	150 VA	5 A
150 Volt	150 VA	Variabel2
300 Volt	150 VA	0,5 A
DC 150 Watt		
Arbeitszyklus: Dauernd		

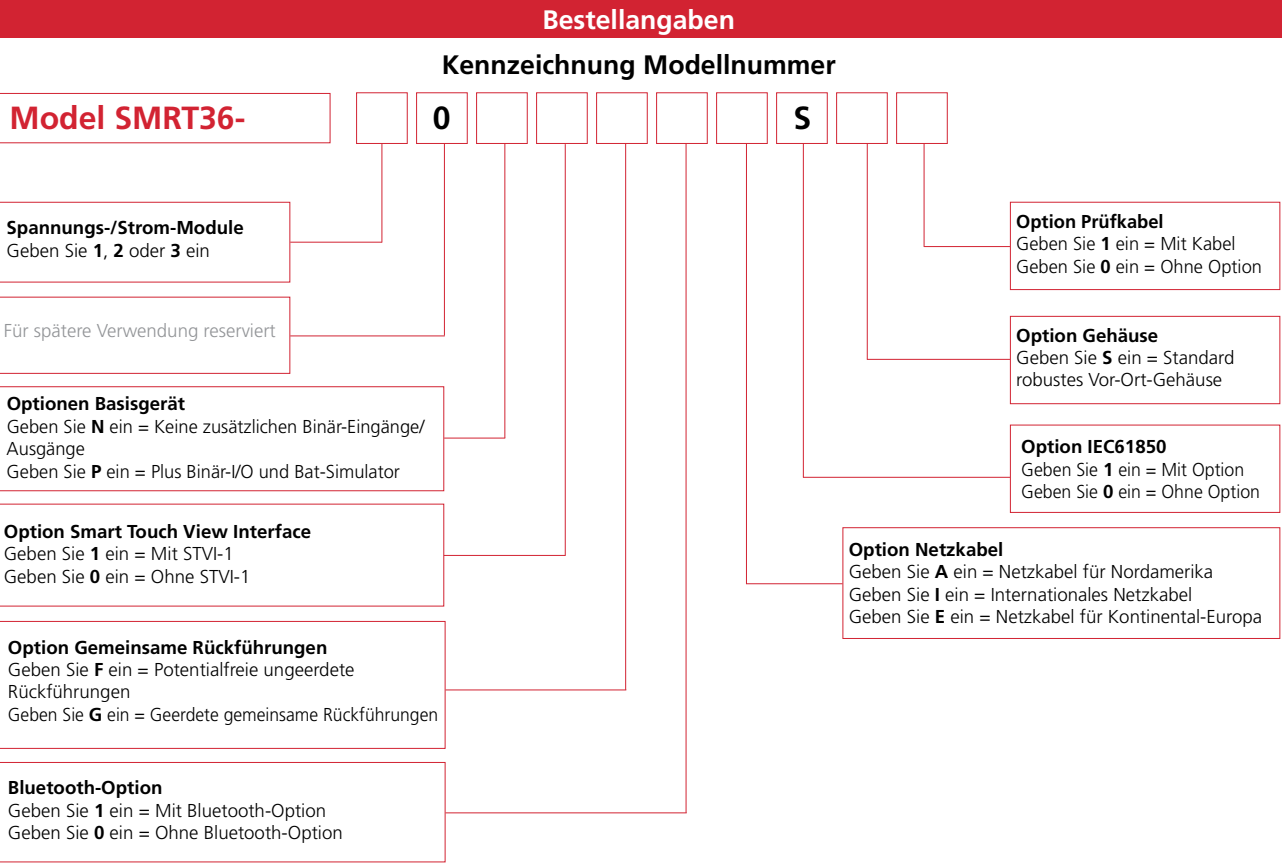


Technische Daten (Fortsetzung)			
PowerV™ Spannungsverstärker – erweiterter Leistungsbereich Der SMRT-Spannungsverstärker liefert eine flache Leistungskurve von 30 bis 150 Volt im 150 V Bereich, um das Prüfen von Hochstrom-Anwendungen wie z.B. Feldprüfungen zuzulassen.			
Spannungsverstärker im Strommodus:			
Ausgangsstrom	Leistung	Max. V	Arbeitszyklus
5 Ampere	150 VA (212 Spitze)	30,0 V _{eff}	Dauernd
15 Ampere	120 VA	8,0 V _{eff}	90 Zyklen
Phasenwinkel Bereich 0,00 bis 359,99 Grad, Drehung gegen den Uhrzeigersinn oder im Uhrzeigersinn, oder 0,00 bis ±180,00 Grad. Genauigkeit: ±0,02° typisch, ±0,25° max. bei 50/60 Hz			
Frequenz Die Ausgangsmodule stellen einen variablen Frequenzausgang mit folgenden Bereichen und Genauigkeit bereit: Bereiche DC 0,001 bis 1000,000 Hz Frequenz-Genauigkeit: 2,5 ppm typ. 25 ppm 0° bis 50 °C, bei 50/60 Hz Maximum			
Klirrfaktor Weniger als 0,1% typ., 2% Maximum bei 50/60 Hz			
² Der PowerV™ Ausgangsstrom ändert sich in Abhängigkeit von der Spannungseinstellung beim 150 V Bereich, siehe Kurve.			
Zeitmesser Der Zeitmesser-Monitor-Eingang ist zum Überwachen und zur Zeiterfassung an den Eingängen ausgelegt; dies funktioniert wie ein Erfassungsgerät für Ereignisfolgen. Darüber hinaus ermöglichen die Steuerungen der Binäreingänge, dass der Anwender logische UND/ODER-Funktionen durchführen und das Binärausgangsrelais bedingt steuern kann, um Leistungsschalter-, Auslösungs-, Wiedereinschalt- und Trägerfrequenz-Steuervorgänge in Echtzeit zu simulieren. Die Zeitmessfunktion zeigt in Sekunden und Zyklen mit folgendem Bereich und Auflösung an: Sekunden: 0,0001 bis 99999,9 (Autom. Bereichseinstellung) Zyklen: 0,01 bis 99999,9 (Autom. Bereichseinstellung) Genauigkeit: ±0,001% des Werts, typ. ±2 niedrigstwertiges Digit, ±0,005% des Werts von 0 bis 50 °C Maximum			
Binäreingang – Start/Stopp/Monitoringang Zur Erfassung von Schutzkommandos, wie z.B. Auslösung können sowohl potentialfreie als spannungsbehaftete Kontakte erfasst werden der Momentane logische Zustand wird zusätzlich per LED angezeigt. Eingangsbemessung: bis zu 300 V AC/DC			
Binärausgangsrelais Das SMRT36 hat getrennte, galvanisch isolierte. Der Binärausgang simuliert Schließer oder Öffner zum Prüfen von Schalterfehlerschemata. Der Binärausgang lässt sich umkonfigurieren, um die Zustandsänderung herbeizuführen, die auf der Binäreingangslogik basiert. Hochstrom-Ausgangsrelais: Die ersten beiden VIGEN-Module haben jeweils 1 und das SMRT36 „P“ fügt 2 weitere hinzu. AC-Bemessung: 400 V max., I _{max} : 8 A, 2000 VA max. DC-Bemessung: 300 V max., I _{max} : 8 A, 80 W Ansprechzeit: <10 ms Hochgeschwindigkeits-Ausgangsrelais: SMRT36 „P“ Modell fügt 2 hinzu AC/DC-Bemessung: 400 V Spitze, I _{max} : 1 A Ansprechzeit: <1 ms typ.			
Messen Gemessene Ausgangsgrößen, wie z.B. AC Ampere, AC Volt, DC Volt oder DC Ampere und Zeit können gleichzeitig auf dem großen Farb-TFT LCD Touchscreen angezeigt werden. Die AC- und DC-Ausgänge zeigen den ungefähren Spannungs-/Stromausgang vor der Aktivierung der Ausgänge an.			
AC Spannungsamplitude			
Genauigkeit	±5% des Werts +0,02% des Bereichs typ., ±0,15% des Werts +0,05% Bereich Maximum		
Auflösung	0,01		
Messung	AC _{eff}		
Bereiche	30, 150, 300 V		

Technische Daten (Fortsetzung)	
AC-Stromamplitude	
Genauigkeit	±0,05% des Werts +0,02% des Bereichs typ., ±0,15% des Werts +0,05% Bereich Maximum
Auflösung	0,001/0,01
Messung	AC _{eff}
Bereiche	30, 150, 300 V
DC-Spannungsamplitude	
Genauigkeit	±0,1% des Bereichs typ., 0,25% Bereich Maximum
Auflösung	0,1
Messung	Effektiv
Bereich	30, 150, 300 V
DC-Stromamplitude	
Genauigkeit	±0,1% des Bereichs typ, 0,25% Bereich Maximum
Auflösung	0,1
Messung	Effektiv
Bereiche	30 A
Konvertierbare Quelle im AC-Strommodus	
Genauigkeit	±0,05% des Werts +0,02% des Bereichs typ., ±0,15% des Werts +0,05% Bereich oder ±12,5 mA was immer der größere Wert ist
Auflösung	0,001
Messung	AC _{eff}
Bereich	5, 15 A
Umgebung	
Betriebstemperatur	0 °C bis 50 °C
Lagerungstemperatur	-25 °C bis 70 °C
Relative Feuchtigkeit	5 – 90% RH, nicht kondensierend
Abmessungen	
Mit Deckel	360 x 194 x 305 mm
Ohne Deckel	360 x 180 x 305 mm
IEC Gehäusebemessung	IP30
Gewicht	
Mit Transportdeckel	12,55 kg
Ohne Transportdeckel	11,6 kg
Erfüllte Normen	
Sicherheit	EN 61010-1, UL 61010-1, CSA-C22.2 #61010-1
Schock, Vibration und Fallen beim Transport	
Schock	MIL-PRF-28800F (30 g/11 ms Halbsinus)
Vibration	MIL-PRF-28800F (5 – 500 Hz, 2,05 g eff)
Dauerkälte	MIL-ST-810, Methode 502.2
Kältelagerung	MIL-ST-810, Methode 502.2
Hitzelagerung	MIL-ST-810, Methode 502.2
Ständig trockene Wärme	MIL-ST-810, Methode 502.2
Elektromagnetische Kompatibilität	
Emissionen	EN 61326-2-1, EN 61000-3-2/3, FCC Subpart B of Part 15 Class A
Immunität	EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11

Technische Daten (Fortsetzung)
Schutz Spannungsausgänge sind vor Kurzschlüssen geschützt und thermisch geschützt gegen anhaltende Überlasten. Stromausgänge sind gegen offene Kreise geschützt und thermisch geschützt gegen anhaltende Überlasten.
Kommunikationsschnittstellen Ethernet (2), USB 2.0, Bluetooth (optional)
SOFTWARE
STVI Die PC-Version der STVI-Software hat die Fähigkeit, alle STVI-Prüfdaten (von anderen STVI-Geräten) in Dateiverzeichnisse zu bringen, um sie bei Bedarf abzufragen und erneut durchzusehen.
IEC 61850 GOOSE Das SMRT mit aktivierter GOOSE kann in Verbindung mit der GOOSE Configurator (MGC)-Software von Megger zum Prüfen und Inbetriebnehmen von IEC 61850 kompatiblen Geräten verwendet werden.

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Mitgeliefertes Zubehör	
Netzkabel – in Abhängigkeit von der Modellnummer wird das Gerät mit einem der folgenden Netzkabel geliefert.	
Netzkabel, Nordamerika	620000
Netzkabel, mit CEE 7/7 Schukostecker	50425
Netzkabel, International farbcodierte Leitung	15065
Ethernet gekreuztes Kabel Gekreuztes Ethernetkabel für Verbindung zum PC, 210 cm lang, 1 St.	620094
Bedienungshandbuch CD	80989
Deluxe Prüfkabel und Zubehörsatz Die Prüfkabel und das Prüfkabelzubehör sind optional. Prüfkabel und Zubehör können mit dem Gerät oder später als Satz bestellt werden. Die Deluxe Prüfkabel und der Zubehörsatz umfassen in Isolierschlauch gefasste Kabelpaare zur Verwendung mit der zusätzlichen Binäreingangs-/Ausgangs-/Batteriesimulator-Option sowie die dreiphasigen Kombinationskabel im Isolierschlauch für Spannungs- und Stromkanäle. Folgende Prüfkabel und Prüfkabelzubehör gehören zu den Deluxe Prüfkabeln und Zubehörsatz mit Angabe der Menge.	1001-619
Kombinations-Spannungsprüfkabel in Isolierschlauch Verhindert ein Verwickeln der Prüfkabel. Dreiphasige Prüfkabel in Isolierschlauch, drei rot und schwarz, 200 cm lang, 600 V, 32 Ampere CAT II (1)	2001-395
Kombinations-Stromprüfkabel in Isolierschlauch Verhindert ein Verwickeln der Prüfkabel. Dreiphasige Prüfkabel in Isolierschlauch, drei rot und schwarz, 200 cm lang, 600 V, 32 Ampere CAT II (1)	2001-396
Prüfkabelpaare in Isolierschlauch Ein rotes, ein schwarzes, 200 cm lang, 600 V, 32 Ampere CAT II, (5 Paar)	2001-394
Überbrückungskabel Schwarz, 12,5 cm lang Zur Verwendung mit Spannungs-/Stromausgängen, 600 V, 32 Ampere CAT II (4 St.)	2001-573
Kabel/Gabelschuh-Adapter (klein) Der kleine Anschluss passt für die kleinen Anschlussblöcke neuester Relais. Anschlussadapter, rot, 4,1 mm, zur Verwendung mit Prüfkabel bis zu 1000 V/20 A CAT II (15 St.)	684004
Anschluss-Adapter Schwarz, 4,1 mm, zur Verwendung mit Prüfkabel bis zu 1000 V/20 A CAT II (15 St.)	684005





STVI mit SMRT1



SMRT1

- Klein, robust, leicht und leistungsstark
- Betrieb mit oder ohne Rechner
- Selbsterklärender manueller Betrieb mit Smart Touch View Interface
- Hochstrom, hohe Leistung (75 A/400 VA_{eff})
- Netzwerk-Schnittstelle sorgt für IEC 61850 Prüf-Fähigkeiten

Beschreibung

Das SMRT ist die neueste Generation der Schutzrelaisprüfungseinrichtungen von Megger, die speziell für das Prüfen von digitalen, statischen und elektromechanischen Schutzrelais entwickelt wurden.

Das Prüfsystem SMRT1 kann über das neue Smart Touch View Interface™ (STVI) von Megger gesteuert werden. Das STVI ermöglicht dem Anwender Schutzprüfungen schnell und einfach über den hochauflösenden Berührungsbildschirm (Touchscreen) durchzuführen. Hierzu können entweder manuelle oder für die gängigsten Schutzgeräte spezifische integrierte Prüfbildschirme verwendet werden.

Das STVI macht beim Prüfen der unterschiedlichen Relaisarten einen Rechner überflüssig. Funktionsschaltflächen der Menü- und Touchscreen-Tasten stehen für eine schnelle und einfache Auswahl der gewünschten Prüffunktion zur Verfügung. Prüfergebnisse können im STVI zum Herunterladen auf einen Speicherstick gespeichert werden, um Prüfprotokolle zu übertragen oder zu drucken.

Technische Daten

Eingangsleistung	100 bis 240 Volt (± 10%) AC, 1Ø, 50/60 Hz, 700 VA	
Ausgänge	Alle Ausgänge sind von plötzlichen Änderungen bei Netzspannung und Frequenz unabhängig. Dadurch werden stabile Ausgänge von plötzlichen Änderungen der Netzspannungsquelle nicht beeinflusst. Alle Ausgänge sind so reguliert, dass Änderungen der Lastimpedanz den Ausgang nicht beeinflussen.	
Ausgangsstrom	Nenn-Ausgangsleistungen sind in AC _{eff} und Nenn-Spitzenleistung angegeben.	
Ausgangsstrom	Leistung	Max. V / Arbeitszyklus
1 Ampere	15 VA	15,0 V _{eff} Dauernd
4 Ampere	200 VA (282 Spitze)	50,0 V _{eff} Dauernd
15 Ampere	200 VA (282 Spitze)	13,4 V _{eff} Dauernd
30 Ampere	200 VA (282 Spitze)	6,67 V _{eff} Dauernd
60 Ampere	300 VA (424 Spitze)	5,00 V _{eff} 90 Zyklen

Ausgangsleistung VA_{eff}

Ausgangsstrom AC Ampere

Kurve Stromverstärker-Ausgangsleistung

Stromverstärker – erweiterter Leistungsbereich

Ausgang Volt	Leistung	Max. I
30 Volt	150 VA	5 A
150 Volt	150 VA	Siehe „PowerV“
300 Volt	150 VA	0,5 A
DC 150 Watt		

Arbeitszyklus: Dauernd

Ausgangsleistung VA_{eff}

1 Phase AC Ph - N

Mehr Leistung bei den kritischen niedrigeren Prüfspannungen

Ausgangsspannung

„PowerV“ Spannungsverstärker – Erweiterter Leistungsbereich

Der SMRT-Spannungsverstärker liefert eine flache Leistungskurve von 30 bis 150 Volt im 150 V Bereich. Dadurch lässt er das Prüfen von Anwendungen mit hohem Strom wie zum Beispiel Feldprüfungen zu.

Technische Daten (Fortsetzung)

Spannungsverstärker im Strom-Modus

Der Spannungsverstärker ist mit einer zweiten Stromquelle mit der folgenden Ausgangsleistung konvertierbar. Nenn-Ausgangsleistung wird in Effektivwerten und Nenn-Spitzenleistung angegeben.

Ausgangsstrom	Leistung	Max. V Arbeitszyklen
5 Ampere	150 VA (212 Spitze)	30,0 V _{eff} Dauernd
15 Ampere	120 VA	8,0 V _{eff} 90 Zyklen

Phasenwinkel

Bereiche	0,00 bis 359,99 Grad, Drehung gegen den Uhrzeigersinn oder Drehung im Uhrzeigersinn oder 0,00 bis ±180,00 Grad
Genauigkeit	±0,02° typ., ±0,25° max. bei 50/60 Hz

Frequenz

Die Ausgangsmodule bieten einen variablen Frequenzausgang mit folgenden Bereichen und Genauigkeit.

Bereiche	DC 0,001 bis 1000,000 Hz
Auflösung*	0,0001 bis 1000,000 Hz
Frequenzgenauigkeit	2,5 ppm typ. 25 ppm 0° bis 50 °C, bei 50/60 Hz Maximum

Klirrfaktor

Weniger als 0,1 % typ., 2 % Maximum bei 50/60 Hz

Zeitmesser

Der Zeitmesser-Monitor-Eingang ist zum Überwachen und zur Zeiterfassung an den Eingängen ausgelegt; dies funktioniert wie ein Aufnahmegerät für Ereignisfolgen. Darüber hinaus ermöglichen die Steuerungen der Binäreingänge, dass der Anwender logische UND/ODER-Funktionen durchführen und das Binärausgangsrelais bedingt steuern kann, um Leistungsschalter-, Auslösungs-, Wiedereinschalt- und Trägerfrequenz-Steuvorgänge in Echtzeit zu simulieren. Die Zeitmessfunktion zeigt in Sekunden und Zyklen mit folgendem Bereich und Auflösung an:

Sekunden	0,0001 bis 99999,9 (Autom. Bereichseinstellung)
Zyklen	0,01 bis 99999,9 (Autom. Bereichseinstellung)
Genauigkeit	±0,001% des Werts, typ. ±2 niedrigstwertiges Digit, ±0,005% des Werts von 0 bis 50 °C Maximum

Binäreingang – Start/Stopp/Monitoreingang

Zur Erfassung von Schutzkommandos, wie z.B. Auslösung können sowohl potentialfreie als spannungsbehaftete Kontakte erfasst werden der Momentane logische Zustand wird zusätzlich per LED angezeigt. Eingangsbemessung: bis zu 300 V AC/DC

Binärausgangsrelais

Das SMRT36 hat getrennte, galvanisch isolierte Ausgangsrelaiskontakte, um Kontakte von Relais und Stromversorgungssystemen präzise zu simulieren und Schutzrelais vollständig zu prüfen, die vom Versorgungsnetz getrennt wurden. Der Binärausgang simuliert normalerweise offene / Schließer oder Öffner zum Prüfen von Schalterfehlerschemata. Der Binärausgang lässt sich umkonfigurieren, um die Zustandsänderung herbeizuführen, die auf der Binäreingangslogik basiert.

Hochstrom-Ausgangsrelais: Die ersten beiden VIGEN-Module haben jeweils 1 und das SMRT36 „P“ fügt 2 weitere hinzu.

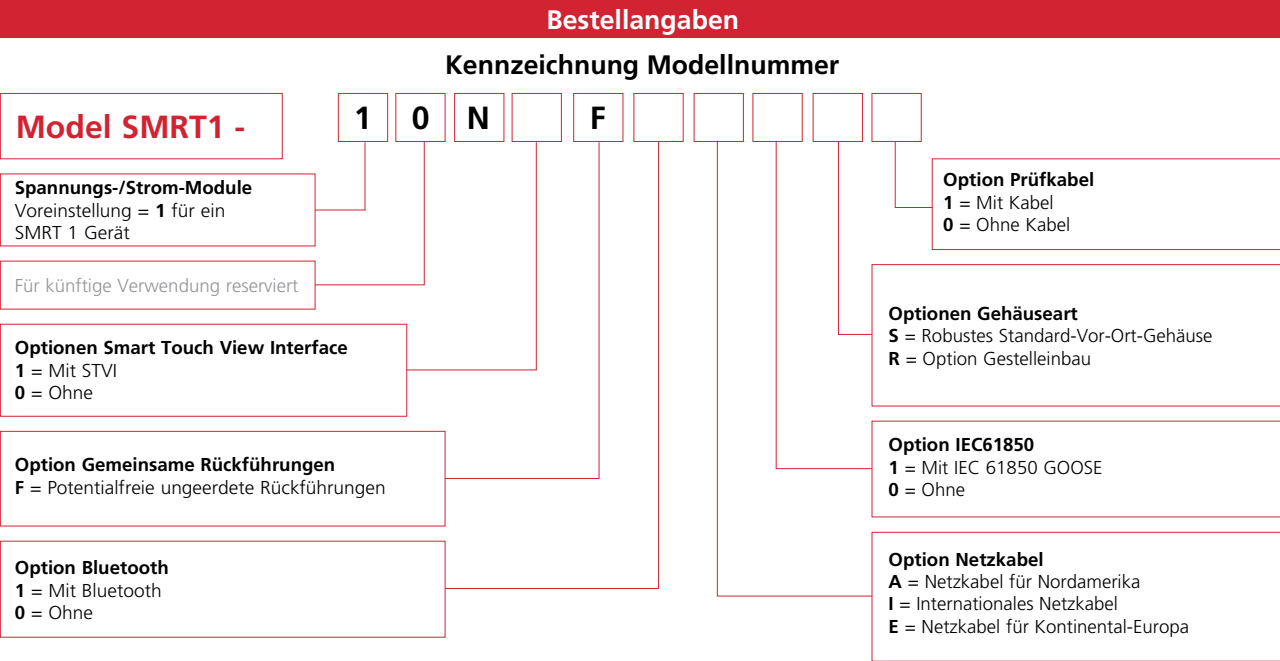
AC-Bemessung: 400 V max., I_{max}: 8 A, 2000 VA max. Ausschaltleistung

DC-Bemessung: 300 V max., I_{max}: 8 A, 80 W

Ansprechzeit: <10 ms

Technische Daten (Fortsetzung)	
Messen	
Gemessene Ausgangsgrößen, wie z.B. AC Ampere, AC Volt, DC Volt oder DC Ampere und Zeit können gleichzeitig auf dem großen Farb-TFT LCD, optionalen STVI-Touchscreen angezeigt werden. Die AC- und DC-Ausgänge zeigen den ungefähren Spannungs-/Stromausgang vor der Aktivierung der Ausgänge an.	
AC Spannungsamplitude	
Genauigkeit	±0,05% des Werts +0,02% des Bereichs typ., ±0,15% des Werts +0,05% Bereich Maximum
Auflösung	0,01
Messung	AC _{eff}
Bereiche	30, 150, 300 V
AC-Stromamplitude	
Genauigkeit	±0,05% des Werts +0,02% des Bereichs typ., ±0,15% des Werts +0,05% Bereich Maximum
Auflösung	0,001/0,01
Messung	AC _{eff}
Bereiche	30, 60 A
DC-Spannungsamplitude	
Genauigkeit	±0,1% des Bereichs typ., 0,25% Bereich Maximum
Auflösung	0,01
Messungen	Effektiv
Bereiche	30, 150, 300 V
DC-Stromamplitude	
Genauigkeit	±0,05% des Bereichs typ, 0,02% Bereich typ., ±15% des Werts + 0,05% Bereich Maximum
Auflösung	0,001/0,01
Messungen	Effektiv
Bereiche	30 A
Austausbare Quelle im AC-Strommodus	
Genauigkeit	±0,05% des Werts +0,02% des Bereichs typ., ±0,15% des Werts +0,05% Bereich oder ±12,5 mA was immer der größere Wert ist
Auflösung	0,001
Messungen	AC _{eff}
Bereiche	5, 15 A
Umgebung	
Betrieb	0 °C bis 50 °C
Lagerung	-25 °C bis 70 °C
Relative Feuchtigkeit	5 – 90% RH, nicht kondensierend
Gerätegehäuse	
Das SMRT1 wird in einem robusten, metallischen, leichten Gehäuse geliefert. IEC Gehäusebemessung IP20. Optionales Gehäuse für 19 Zoll Gestellbauweise steht zur Verfügung. Das Gehäuse der Gestellbauweise umfasst zwei BNC-Anschlüsse auf der rückseitigen Bedienfläche. Diese Anschlüsse werden verwendet, um ein externes analoges Signal mit Hilfe des SMRT-Verstärkers zu verstärken. Die Anwendung von ±10 Volt Spitze sorgt für Endskalenleistung vom gewählten Ausgang.	
Größe und Abmessungen	
Abmessungen	Standard-Gehäuse 33,75 x 6 x 16,88 cm Gehäuse Gestellbauweise 47,5 x 6,5 x 21,88 cm
Gewicht	Standard-Gehäuse. 4 kg Gehäuse Gestellbauweise: 4,9 kg

Technische Daten (Fortsetzung)	
Sicherheit	
EN 61010-1	
Schock	MIL-PRF-28800F (30 g/11 ms Halbsinus)
Vibration	MIL-PRF-28800F (5 – 500 Hz, 2,05 g _{eff})
Fallen beim Transport	MIL-PRF-28800F (10 x Fallen, 20 cm, ohne Transportkoffer) (20 x Fallen, 46 cm, mit Tragekoffer)
EMV	EN 61326-2-1, EN 61010-3-2/3, FCC Subpart B of Part 15 Class A
Immunität	EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11
Schutz	
Spannungsausgänge sind vor Kurzschlüssen geschützt und thermisch geschützt gegen anhaltende Überlasten. Stromausgänge sind gegen offene Kreise geschützt und thermisch geschützt gegen anhaltende Überlasten.	
Kommunikationsschnittstellen	
Ethernet (2) Bluetooth (optional)	
Software – STVI	
Die PC-Version der STVI-Software hat die Fähigkeit, alle STVI-Prüfdaten (von anderen STVI-Geräten) in Dateiverzeichnisse zu bringen, um sie bei Bedarf abzufragen und erneut durchzusehen.	
IEC 61850 GOOSE	
Das SMRT mit aktivierter GOOSE kann in Verbindung mit der GOOSE Configurator (MGC)-Software von Megger zum Prüfen und Inbetriebnehmen von IEC 61850 kompatiblen Geräten verwendet werden.	



Beschreibung der Software-Optionen

Mitgelieferte Software	Artikel-Nr.
AVTS Basic mit STVI Application CD (Anwendungs-CD)	81302

Beschreibung der Hardware-Optionen

Spannungs-/Strom-Modul: Das SMRT1 hat als Voreinstellung für das erste Zeichen immer **1**.

Future: 0, Reserviert für künftige Verwendung

Optionen Basisgerät: SMRT1 hat keine Basisgeräte-Optionen. Voreingestellt ist dieses Zeichen auf **N** für None (Keine).

Option Smart Touch View Interface: Geben Sie die Zahl **1** ein, damit das Gerät mit STVI geliefert wird oder geben Sie die Zahl **0** für Ohne ein.

Option Gemeinsame Rückführungen: Das SMRT1-Gerät hat nur eine Option, zu diesem Zeitpunkt für die Rückführungsanschlüsse, die mit jedem Ausgangskanal verknüpft sind. Es ist **F** für „floating returns“ (potentialfreie Rückführungen).

Option Bluetooth: Für Kunden, die eine drahtlose Steuerung des SMRT-Geräts wünschen, sie geben die Zahl **1** ein, damit das Gerät mit der Option Bluetooth geliefert wird, oder wenn es ohne geliefert werden soll, die Zahl **0**.

Netzkabel-Option: Kunden können wählen, welchen Typ Netzkabel ihnen mit dem Gerät geliefert werden soll.

- **Option A** – NEMA 5-15 zu IEC 60320 C13 Stecker, UL & CSA geprüft für Länder mit NEMA-Ausgängen.
- **Option 1** – Internationale farbkodierte Adern (hellblau, braun und grün mit gelben Streifen), Isolationsmantel abisoliert für Stecker mit IEC 60320 C13 Anschluss. CE-zertifiziert.
- **Option E** – CEE 7/7 „Schuko“-Stecker zu IEC 60320 C13 Stecker ist CE-zertifiziert.

IEC 61850 Option: Das SMRT1 in Verbindung mit der Megger GOOSE Configurator (MGC)-Software kann beim Prüfen oder Inbetriebnehmen von IEC 61850 kompatiblen Geräten verwendet werden. Damit das SMRT1 GOOSE-Meldungen sowohl beziehen als auch veröffentlichen kann, muss das IEC 61850-Leistungsmerkmal aktiviert sein. Geben Sie die Zahl **1** ein, damit das Gerät mit der aktivierten IEC 61850-Option geliefert wird. Geben Sie **0** ein, damit das Gerät ohne aktivierte IEC 61850-Option geliefert wird.

Gehäuse-Option: Die Optionen sind **S** für Standard und **R** für Montagebauweise. Geben Sie **S** für Gehäusetyp Standard, robust, metallisch, vor Ort ein. Das Gerät für Gestelleinbau wird in einem Metallgehäuse mit 19 Zoll Rackmontage-Einbauteilen geliefert.

Prüfkabel-Option: Geben Sie die Zahl **1** ein, damit das Gerät mit Prüfkabeln geliefert wird. Geben Sie die Zahl **0** ein für eine Lieferung ohne Prüfkabel.

Technische Daten	
Eingangsleistung	
Das STVI bezieht die Versorgung mit Hilfe von Power-Over-Ethernet (POE; Speisung über Ethernet) vom Hostgerät (SMRT36) oder von einer externen Power Over Ethernet-Spannungsversorgung und der Schnittstelle durch das Ethernet-Kabel, um sie mit SMRT1- oder MPRT-Geräten zu verwenden.	
Kommunikations-Schnittstellen	
Ethernet RJ45, 10/100 Mbit/s USB-Schnittstellen: 2	
Power over Ethernet	
IEEE Std 802.3 AF	
Bildschirm	
Die TFT LCD Anzeige liefert hohe Auflösung, Leistungsmerkmale sind die Weitwinkel-Technologie sowie ein großer Bildschirm mit hoher Bildleuchtdichte zum Lesen bei direktem Sonnenlicht.	
Abmessungen	128,2 x 170,9 mm, 21,3 cm (8,4 Zoll) Diagonale
Display	262k Farben, Hintergrundbeleuchtung, TFT LCD Berührungs-Bildschirm, blendfreie Oberfläche mit Hartbeschichtung, 800 Cd/m² Bildleuchtdichte, 640 x 480 Pixel Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch und Spanisch.
Umgebungsbedingungen	
Betrieb	0 bis 50 °C
Lagerung	-25 bis 70 °C
Relative Feuchtigkeit	5 – 90% RH, nicht kondensierend
Gerätegehäuse	
Das STVI-Gerät ist bei der Lieferung in ein robustes, leichtes und ergonomisches Kunststoffgehäuse eingebaut.	
Abmessungen und Gewicht	
Abmessungen	275 x 234 x 46,8 mm (B x H x T)
Gewicht	1,6 kg
Sicherheit	
EN 61010-1	
IEC Gehäusebemessung	IP30
Schock	MIL-PRF-28800F (30 g/11 ms Halbsinus)
Vibration	MIL-RFP-28800F (5-500 Hz, 2,05 g _{eff})
Fall beim Transport	MIL-PRF-28800F (46 cm, 10 Einwirkungen)
EMV	
Emissionen	EN 61326-2-1, EN 61000-3-2/3, FCC Subpart B of Part 15 Class A
Immunity	EN 61000-4-2/3/4/5/6/8/11



STVI

- Großer hochauflösender TFT-Farb-LCD-Berührungsbildschirm
- Selbsterklärende intelligente Navigation vereinfacht das Relaisprüfen
- Für Rechts- oder Linkshändigen Betrieb entwickelt
- Automatisches Rampen, Impulsrampen und binäre Impulsrampen
- Kann nach Anrege- und Abfallprüfungen suchen
- Sequencer: zur Abfolgeprüfung verschiedener Netz-zustände z.B. AWE, ZUKS
- Auslösezeitprüfung mit hinterlegten Kennlinien nach IEC, IEEE für Strom-, Spannungs- und Frequenzschutz
- Ergebnisse Speichern/Anschauen/Drucken vom integrierten PowerDB ONBOARD
- Herunterladen von Ergebnissen über USB zum Drucken

Beschreibung

Das Smart Touch View Interface™ (STVI) ist Meggers Handsteuergerät für das neue Relaisprüfsystem SMRT. Das STVI mit seinem großen,vollfarbenen hochauflösenden und konturenscharfen TFT LDC-Berührungsbildschirm ermöglicht dem Anwender, manuelles, stationäres und dynamisches Prüfen schnell und einfach durchzuführen. Hierzu werden sowohl die Prüfbildschirme Manuell oder Sequenzer als auch integrierte voreingestellte Prüfroutinen für die bekanntesten Relais verwendet.

Die Ergonomie ist sowohl für entweder Rechtshänder- oder Linkshänderbetrieb und erfolgt über den in der Mitte platzierten Knopf und den Berührungsbildschirm; dadurch ist das STVI äußerst einfach in der Verwendung. Verwenden Sie den integrierten Sockel für den Einhandbetrieb. Das STVI verwendet ein Standard-Ethernet-Kabel und wird über Power Over Ethernet (POE) versorgt. Das STVI hat einen nichtflüchtigen Datenspeicher zum Speichern von Prüfungen und Prüfergebnissen. Eine USB-Schnittstelle überträgt bei Bedarf die Prüfergebnisse zu Ihrem PC.



MGTR

- Klein und leicht
- In der Anwendung einfach zu programmierender Ausgangsimpuls für synchronisiertes End-zu-End-Prüfen
- 100 ns Genauigkeit innerhalb der Minuten des Einschaltens, 12-Kanal-GPS-Zeitempfänger
- Nahe-Rubidium-Stabilität während des temporären GPS-Signalausfalls

Beschreibung

Das MGTR ist ein kleines, leichtes, vor Ort tragbares GPS-Satellitenempfängersystem, das speziell entwickelt wurde, um End-zu-End-Prüfungen bei Leitungsschutzanordnungen mit den Megger Relaisprüfsystemen SMRT, MPRT und Pulsar durchführen. Das MGTR liefert einen präzise programmierten Ausgangsimpuls (POP = Programmed Output Pulse) mit 100 Nanosekunden Auflösung. Dieser Ausgangsimpuls liefert eine Triggersynchronisation von zwei oder mehr SMRT-, MPRT- oder Pulsar-Prüfsystemen mit weniger als ±1 µs der koordinierten Weltzeit (UTC).

Das Gerät wird mit einem 15,2 m langen Kabel und einer Allwetter-Hochleistungs-Antenne mit hoher Störfestigkeit und einem integrierten geräuscharmen Vorverstärker geliefert. Die Steuerung des MGTR erfolgt durch einen RS-232-Standard-Anschluss und ein Adapterkabel mit einem 9-Pin-D-Sub-Stecker. Software wird bereitgestellt, um mit dem MGTR-Gerät zu kommunizieren und es zu steuern.

Technische Daten	
Eingangsleistung	
AC/DC-Adapter	90 bis 265 V AC, 47 – 63 Hz bis 24 V DC, 400 mA w/4 Anschlusssatz
Geregelter Oszillator	Ofengealterter Hochleistungsozillator(OCXO)
Langzeitstabilität	1 x 10-12 nach 24 h Nachverfolgung
Kurzzeitstabilität	1 x 10-11 nach 1 Sekunde Nachverfolgung
Genauigkeit im Leerlauf	1 x 10-10 pro Tag nach 3 Tagen synchronisierten Betriebs
Zeit bis zur ersten festen Position (typ.)	
Heißer Start: <30 Sekunden (mit gültigem Kalender, Zeit, Datum, Position und Ephemeriden)	
Warmstart: <60 Sekunden (mit gültigem Kalender, Zeit, Datum und Position)	
Kaltstart: <3 Minuten typisch	
Programmierbare Ausgangsimpulse	
Ausgangs-Lastfaktor	TTL in 50
Anstiegs-/Abfallzeit	10 ns Maximum
Impulsbreite	Programmierbar von 1 µ – 250 ms
Polarität	Auswählbar, positiv/negativ
Auflösung	100 ns
Genauigkeit	100 ns Effektiv
Externer Ereigniseingang	
TTL/CMOS Stufe, flankengesteuert, Polarität wählbar	
Auflösung	100 ns
Genauigkeit	100 ns Effektiv
MUX 1 Ausgang	
Der Ausgang kann vom Anwender gewählt werden; verfügbare Ausgänge: 1, 10, 100 kHz, 1, 5, 10 MHz, 1 PPS	
Ausgangs-Lastfaktor	TTL in 50
Anstiegs-/Abfallzeit	10 ns Maximum
1 PPS Ausgang	(bezogen auf UTC)
Ausgangs-Lastfaktor	TTL in 50
Anstiegs-/Abfallzeit	10 ns Maximum
Impulsbreite	Positiver Impuls, 1 ms Nenn, ansteigende Flanke Einschaltdauer
Genauigkeit	100 ns Effektiv
10 MHz Ausgang	
Standard-Frequenzausgang 10 MHz. Hoch spektrale reine Sinuskurve, +10 dBm in 50 ±2 dB	
Temperaturbereich (MGTR)	
Betrieb	-20 °C bis 70 °C
Lagerung	-40 °C bis 85 °C
Relative Feuchtigkeit (MGTR)	95% nicht kondensierend
Abmessungen	
MGTR Gerätegehäuse	104,8 x 38,1 x 101,6 mm
Gewicht MGTR-Gerät	0,453 kg
Sicherheit	
IEC 61010-1, Anhänge 1 und 2	
Gehäuse	
Das Gerät ist bei Lieferung in einem robusten Gehäuse zum Tragen vor Ort befestigt. Ein optionaler wattiert gepolsterter Tragekoffer steht zur Verfügung. Der gepolsterte Tragekoffer schtzt das Gerät vor leichtem Regen und Schmutz. Die Tragetasche hat auch Taschen für Antenne, Kabel und AC/DC-Spannungsversorgung.	

Anwendung

FREJA306 wurde primär zur Prüfung von Schutzrelais koonstruiert. Praktisch alle Ausführungen von Schutzrelais können geprüft werden.

Beispiele für mögliche Prüfungen mit FREJA306	ANSI® Nr.
Distanzschutzrelais	21
Synchronisationsrelais oder Relais für Synchronisationsprüfung	25
Unterspannungsrelais	27
Relais für Lastflussrichtung	32
Unterstrom- und Unterlastrelais	37
Relais für Überstrom bei negativer Phasenfolge	46
Relais für Überstrom/Erdungsfehler	50
Rückwärtsüberstrom- /Erdungsfehlerrelais	51
Leistungsfaktorrelais	55
Überspannungsrelais	59
Strom- oder Spannungssymmetrirelais	60
Gerichtetes Überstromrelais	67
DC-Überstromrelais	76
Phasenwinkel oder Außertritt-Schutzrelais	78
Einrichtungen zur automatischen Wiedereinschaltung	79
Frequenzrelais	81
Differenzialschutzrelais	87
Gerichtetes Spannungsrelais	91
Gerichtetes Spannungs- und Leistungsrelais	92



FREJA306

- Manueller Betrieb oder PC-Fernsteuerung
- Einfache Anwendung
- Exzellente Software liefert grafische Visualisierung und sorgt für einfache Einstellung
- Leistungsfähige Verstärker
- Tragbar, geringes Gewicht
- Kalibrierung durch den Anwender

Beschreibung

FREJA306 ist das neueste Mitglied in der MEGGER Produktpalette von Schutzrelaisprüfgeräten. FREJA306 ist schnell und einfach anzuwenden, so wie FREJA300. Die robuste Gerätekonstruktion ist wie geschaffen für den Einsatz über einen weiten Temperaturbereich, beim Einsatz vor Ort. Die intelligente Software mit ihren vielen Möglichkeiten sorgt für schnelle Prüfungen.

FREJA306 kann mit oder ohne PC benutzt werden. Wenn FREJA306 in den lokalen Modus umgeschaltet wird, kann es leicht und unabhängig vom PC eingesetzt werden.

FREJA306 ist die exzellente Wahl, wenn Sie mehrere Stromausgänge, höhere Ströme (3 x 15A und 3 x 35A), VA und hohe Spannungsverträglichkeit benötigen. FREJA306 ist ideal für die Prüfung von Differenzialrelais mit sechs Strömen und für praktisch jedes Ein- und Dreiphasen-Relais.

Bei der Prüfung von Einphasenrelais können Sie den hohen Strom (über 100A) oder die sehr hohe Verträglichkeitsspannung nutzen. Damit wird die Prüfung von Hochimpedanz-Relais der verschiedensten Art möglich, wie z.B. Relais mit rotierenden Scheiben, Erdungschutzrelais usw.

FREJA306 kann auch zur Simulation von Störungen eingesetzt werden, Netzstörungen können erzeugt und simuliert werden aber auch Störungen, die mit EMPT oder COMTRADE erfasst wurden können importiert werden.

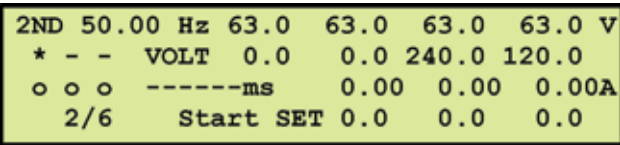
Mit der eingebauten DC-Versorgung können Schutzrelais direkt aus dem Instrument versorgt werden.

Mit dem optionalen GPS-Empfänger Zubehör GP„200-MGTR“ können mehrere FREJA306 synchronisiert werden, wenn die Prüfungen in verschiedenen Umspannwerken gleichzeitig vorgenommen werden.

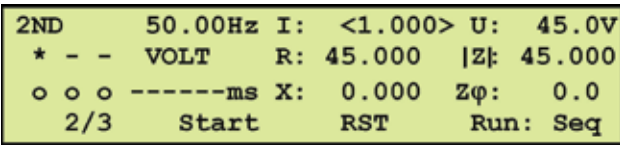
FREJA300 kann auch leicht auf FREJA306 hochgerüstet werden.

Lokaler Betrieb – ohne PC

Durch Drehen und Klicken mit dem Drehknopf werden die Einstellungen einfach vorgenommen. Alle Einstellungen werden beim Ausstieg automatisch gespeichert. Wenn Sie möchten, können Sie die Einstellungen einem Namen zuordnen und separat speichern. Bei den nächsten Prüfungen können Sie bequem wieder darauf zurückgreifen. Die eingebaute Anzeige liefert den gemessenen, aktuellen Wert. Diese Funktion entspricht drei Voltmetern und drei Amperemetern, die Effektivwerte für alle Generatoren anzeigen.



Lokale Betriebsart Allgemein



Lokale Betriebsart Rx (I)

Eigenschaften und Vorteile

1. Binäre Eingänge – kompensierte Ansprechzeit

2. Binäre Ausgänge – kompensierte Betriebszeit

3. Anzeige und Tasten für Betrieb im lokalen Modus

4. Werte wählen durch Drehen, Eingabe durch Drücken

5. Analoge Eingänge HIGH für Volt- und Amperemeter

6. Analoge Eingänge LOW für Messumformer

7. DC-Versorgung, mit (12) verbinden um den Wert abzulesen
8. Verbinder, PC zu FREJA300/306 oder Relais

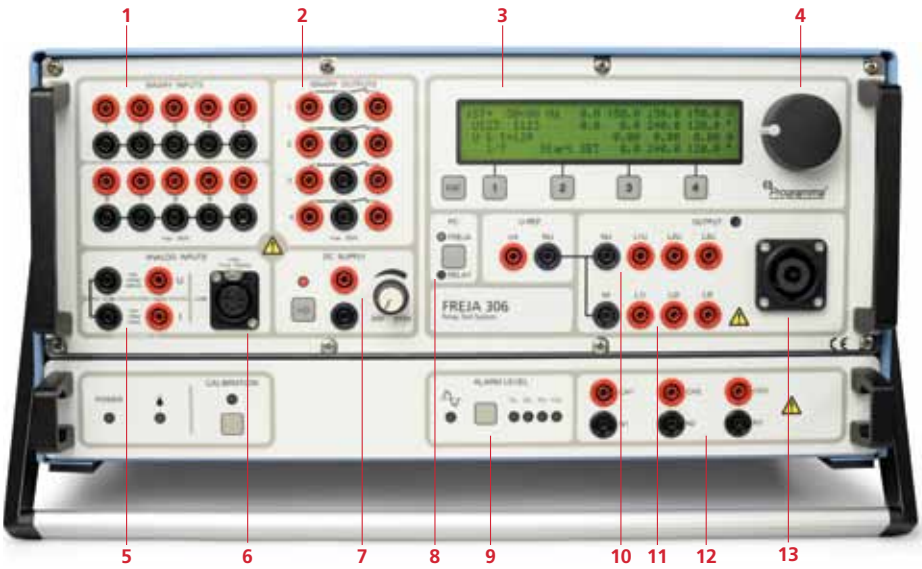
9. Störungsalarm

10. Spannungsausgang - Standard

11. Stromausgang – Standard

12. Stromausgang – hoher Bereich

13. Mehrfachsteckverbinder für Spannung (L1U, L2U, L3U, NU) und Strom (L1I, L2I, L3I, NI).



Technische Daten zu FREJA306	
Die Spezifikationen gelten für ohmsche Last, Nennversorgungsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C ±3 °C nach 30 Minuten Anwärmzeit. Alle Gerätedaten sind Bereichsendwerte. Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden.	
Umgebung	
Anwendungsbereich	FREJA306 ist für Anwendungen in Hochspannungsstationen und im industriellen Umfeld zugelassen.
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lagerung, Transport	-40 °C bis +70 °C
Feuchte	5% bis 95% RH, nicht kondensierend
Höhe	3000 m Volle Leistung bis 2000 m. Ein- Ausschaltzyklen basieren auf dem internen Übertemperaturschutz für Höhen >2000 m.
CE-Kennzeichnung	
EMV	2004/108/EU
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EU
Allgemein	
Netzeingang (nominal)	100 – 240 V AC, 50 – 60 Hz
Leistungsaufnahme	maximal 1200 VA + 1500 VA
Abmessungen	
Instrument	450 x 224 x 410 mm
Transportkoffer	610 x 345 x 660 mm
Gewicht	
Instrument	23 kg
Transportkoffer	12 kg
Anzeige	LCD
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch
Messungen	
Binäreingänge	
Anzahl	10 Eingänge (2 Gruppen von 5 unabhängigen Eingängen)
Type	trocken oder feucht 275 V DC, 240 VAC Ansprechzeit ist kompensiert
Interne Auflösung	50 µs
Galvanische Trennung	galvanisch vom Verstärker getrennt. 2 galvanisch getrennte Gruppen: 1 bis 5, 6 bis 10
Maximale Messdauer	15.264 Stunden (636 Tage)
Bereich	Auflösung
0 - 9,9 ms	0,1 ms
10 ms - 60 min	1 ms
1 Stunde - 15.264 Stunden	1 s
DC-Stromeingang LOW	
Messbereich	±20 mA
Auflösung	SW 0,1 µA HW 0,6 µA
Genauigkeit	0,01% typisch 0,03% garantiert (= 6 µA)v

Technische Daten (Fortsetzung)	
DC-Spannungseingang LOW	
Messbereich	±10 V
Auflösung	SW 0,1mV HW 0,3mV
Genauigkeit	0,01% typisch 0,03% garantiert (= 3 mV)
AC/DC-Strom-Messeingang HIGH	
Messbereich	±14 A DC, 10 A AC _{eff}
Genauigkeit	DC <0,1%, AC <0,3%
AC/DC-Spannungs-Messeingang HIGH	
Messbereich	±220 V DC, 150 V AC _{eff}
Genauigkeit	DC <0,05%, AC <0,2%
Messungen, intern generierte Werte	
Genauigkeit	
Spannung AC/DC	<1% ±1 Digit
Strom AC/DC	<2% ±2 Digit
Binäre Ausgänge	
Anzahl	2 x 4 (NO und NC)
Type	potenzialfreie Kontakte, Software-gesteuert Ansprechzeit ist kompensiert
Schaltkapazität AC	240 V AC, max 8 A, max. Last 2000 VA
Schaltkapazität DC	275 V AC, max 8 A, max. Last 240 W
Ausgänge Kleinspannung (Rogowski-Option)	
Einstellbereich	
LLU	3 x 0-2 V _{eff}
LLI	3 x 0-2 V _{eff}
Max. Ausgangsstrom	5 mA
Genauigkeit	<0,1% typisch, <0,2% garantiert
Auflösung	250 µV
Rauschen (THD+N) ²⁾	<0,05% typisch, <0,1% garantiert
Maximale Einschaltdauer	5 Minuten
Generator	
Spannungsausgang	
Bereich	
4-phasig AC	4 x 150 V
1-phasig (L-L)	2 x 300 V
DC (L-N)	180 V
Leistung	
3-phasig AC	3 x 82 VA bei 150 V
1-phasig AC (L-L)	1 x 140 VA bei 300 V
DC (L-N)	87 W
Auflösung	
SW	10 mV
HW	6,5 mV
Genauigkeit ³⁾	(±0,01% vom Bereich) + (±0,05% vom Messwert)
Rauschen (THD+N) ⁴⁾	0,02% typisch, maximal 0,04%

Technische Daten (Fortsetzung)	
Stromausgänge	
Standardausgänge – L1I, L2I, L3I	
Bereich	
3-phasig AC	3 x 15 A
1-phasig AC ²⁾	1 x 45 A
DC (L-N)	15 A
3-Kanal DC	–
Leistung	
3-phasig AC	3 x 87 VA
1-phasig AC ²⁾	1 x 250 VA
DC (L-N)	maximal 3 x 87 W
Auflösung	
SW	1 mA
HW	0,65 mA
Genauigkeit 3) garantiert	(±0,01% vom Bereich) + (±0,3% vom Messwert)
Rauschen (THD+N) ⁴⁾	0,1% typisch, maximal 0,2%
Ausgänge hoher Pegel– Ch1, Ch2, Ch3	
Spannungstransienten - Unempfindlichkeit	2500 V Transientenpegel gegen Gehäuse + Pegel der Arbeitsspannung (255 V)
Arbeitsspannung	255 V, nicht für spannungsführende Kreise zulässig
Anwendung	
3-phasig AC pro Phase	250 VA, 5 A < I ≤ 25 A 200 VA, 25 A < I ≤ 30 A 150 VA, 30 A < I ≤ 35 A
1-phasig AC (3 Kanäle parallel)	750 VA, 15 A < I ≤ 75 A 600 VA, 75 A < I ≤ 90 A 450 VA, 90 A < I ≤ 100 A
3 Kanäle DC	3 x ±20 A
Verträglichkeitsspannung	≤50 V _{eff}
Zeitlimits	
Kontinuierlich	3 x 20 A, maximal 150 VA
0,5 s ein, 1 s aus wiederholt	3 x 35 A
Resolution	1,6 mA
Genauigkeit ⁵⁾ typisch	< 0,3% vom Messwert, 0,5 A < I ≤ 35 A < 8 mA, 0 A < I ≤0,5 A
Phasenfehler ⁵⁾	< ±0,2 °
Rauschen (THD+N) ⁶⁾	< 044% typisch
Generatoren, allgemein	
Frequenzbereich	
kontinuierliche Signale	DC – 2.000 Hz
transiente Signale	DC – 3,5 kHz
Frequenzauflösung	1 mHz
Genauigkeit Frequenz	0,01 %
Bereich Phasenwinkel	0 – 360°
Auflösung Phase	0,1°
Phasenfehler ³⁾	±0,1°
Anschluss (Verstärkerausgang)	4 mm stapelbare Sicherheitsstecker oder 8-poliger Mehrfachsteckverbinder
Alle sieben Generatoren sind unabhängig von einander und kontinuierlich in Amplitude und Phase einstellbar. Eine Bereichsumschaltung ist nicht erforderlich. Alle Strom- und Spannungsausgänge sind überlastgeschützt, kurzschlussfest, geschützt gegen externe, hohe Spannungen und Transienten und sind zusätzlich geschützt gegen Übertemperatur. Hinweis: Für kontinuierlichen Betrieb der hohen DC-Ausgangsströme (12 – 15 A) muss eine minimale Lastimpedanz von 0,2 Ohm sichergestellt sein. Für kleinere Impedanzen und für Kurzschluss ist die Zeit auf 1 Minute begrenzt.	

Technische Daten (Fortsetzung)	
DC-Hilfsspannungsausgang	
Bereich	20 – 210 V DC
Ausgangsleistung	75 W bei 210 V
Sonstiges	
Die Anzeige der aktuellen Strom- und Spannungsausgänge erfolgt am eingebauten Display. Überprüfen Sie die Kalibration bei Temperaturänderungen. Die vollständige Kalibration des FREJA306 kann jederzeit mit der FREJA-Kalibriereinheit vorgenommen werden. Nur die Kalibriereinheit muss einmal jährlich zur Kalibration eingesandt werden.	
Anschluss an einen IBM-kompatiblen PC (mindestens Pentium II 266MHz, 32MB RAM, Windows® 95 / / 98 / 2000 / XP, NT4.0) erfolgt über die serielle Schnittstelle.	
1) nur 50 oder 60 Hz AC + Harmonische. 2) THD+N Werte bei 50/60Hz, bei maximaler Amplitude, 50% Leistung und ohmscher Last. Messbandbreite 22 Hz – 22 kHz. 3) Für sinusförmige Signale 50/60 Hz. 4) Paralleler Anschluss. 5) Werte bei maximaler Amplitude, 50% Leistung und ohmscher Last. 6) THD+N: Werte bei 25 A, 125 VA.	

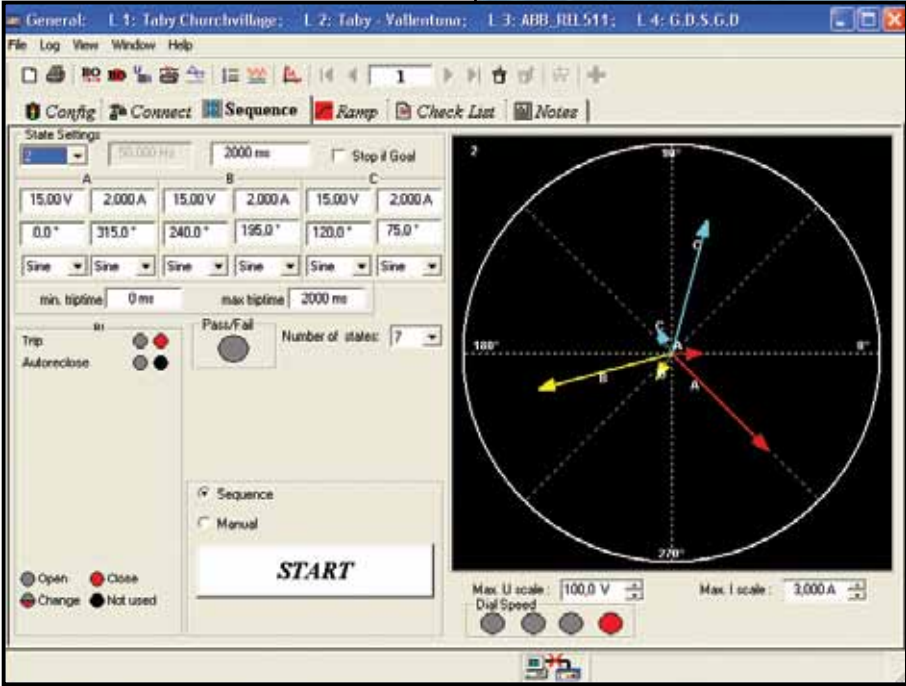
Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
FREJA306 Komplett mit FREJA Win, 2 Prüfleitungssets, CF-29091 mit hartem Transportkoffer	CF-29091	Prüfleitungsset Mit berührsicheren Kontakten. 2 x 0,25 m, 2,5mm², 2 x 0,5 m 2,5mm², 8 x 2 m 2,5mm². Gewicht: 0,8 kg. Normalerweise werden 2 Sets benötigt.	GA-00032
wie oben aber mit weicher Tasche	CF-29090	Kalibriereinrichtung	CF-90100
FREJA306 Basisgerät	CF-29001	GPS200 – MGTR Mit dem GPS-Empfänger GPS200 können zwei oder mehr FREJA synchronisiert werden. Damit kann sehr leicht festgestellt werden, wie zwei oder mehr Schutzrelais-Systeme zusammenarbeiten. Mitgeliefert werden ein 15 m Kabel und eine wetterfeste Antenne. Längere Kabel können bestellt werden.	CF-90150
FREJA306, LLA Rogowski-Option Komplett mit FREJA Win, 2 Prüfleitungssets, CF-29095 mit hartem Transportkoffer	CF-29095	Kabelaufbewahrung 10 Stk. Klettverschlussbänder	AA-00100
wie oben aber mit weicher Tasche	CF-29094	Bodenständer FREJA300/306 zum Arbeiten mit FERJA in aufrechter Position	GB-00300
FREJA306 Basisgerät, LLA Rogowski-Option	CF-29004	IPS REFLEX Datenbank für Schutzrelais. Besuchen Sie unsere Web-Seite für weiter Informationen oder kontaktieren Sie unser Kunden-Service Abteilung Schutzrelais.	
Optional			
FREJA Win Software	CF-90090		
Aufrüstung von FREJA300 auf FREJA 306	CF-90090		
FREJA Win Software Upgrade	CF-8282X		
Optionales Zubehör			
FREJA Mehrfachkabel Verkürzt die Anschlusszeit wesentlich. Besteht aus einem Mehrfachstecker und mehreren Bananensteckern, der die drei Spannungs- und Stromgeneratoren von FREJA mit dem zu prüfenden Schutzrelais verbindet.	GA-00103		

FREJA Win

FREJA Win, die universelle Instrumentensoftware, ist ein komfortables, leicht verständliches, anwenderfreundliches Werkzeug für den Prüftechniker. Auf der „Verbindungs“-Seite können Sie festlegen, wie die Verbindung zum Schutzrelais erfolgen soll und auf Wunsch auch Grafiken einfügen.

Auf der „Sequenz“-Seite können alle Generator-Parameter unabhängig voneinander eingestellt werden. 25 verschiedene Zustände sind möglich (Vorfehler, Fehler1, Vorfehler, Fehler2, Vorfehler, Fehler3, etc.). Die ist nützlich, wenn Sie Relais mit automatischer Wiedereinschaltung oder Motorschutzrelais prüfen. Auch Harmonische bis zur 25. Ordnung können erzeugt werden.

Auf der Seite „Rampe“ können alle Generator-Parameter unabhängig mit einer Rampenfunktion verändert werden. Amplituden und Winkel werden als Vektordiagramm dargestellt. Werte können mit dem Drehknopf am FREJA oder über die PC-Tastatur auch online verändert werden.



Das „Distanz“-Instrument

Die „Konfigurations“-Seite

Das „Distanz-Instrumente“ Programm wurde entworfen um Distanzrelais zu prüfen. Auf der Konfigurationsseite geben Sie die Anzahl der Zonen ein, die geprüft werden sollen und auch die Toleranzen für Zeiten und Impedanzen wobei eine automatische Prüfung generiert wird. Eine Programmierung ist nicht notwendig. Wenn Sie später das Objekt über das Control-Center aktivieren, werden die Einstellungen wiederhergestellt und Sie können die Prüfungen sofort starten.

Die „Verbindungs“-Seite

Auf dieser Seite können Sie die Informationen eingeben, wie die Verbindung zum Schutzrelais erfolgen soll und auf Wunsch auch Grafiken einfügen. Weil die Information mit dem Objekt im Control-Center gespeichert wird, kann sie wieder angezeigt werden, wenn Sie das nächste Mal das Schutzrelais prüfen möchten.

Die „Zt“-Seite

Diese Seite wurde für die Zeitprüfung von Distanzrelais geschaffen. Normalerweise prüfen Sie einen Fehlertyp, wenn Sie Schutzrelais prüfen. Mit FREJA Win können Sie jedoch bei Bedarf, alle sieben Fehlerarten automatisch prüfen. Sie müssen nur die START-Taste drücken. FREJA Win prüft alle sieben Fehlerarten automatisch und vergleicht die Messwerte mit den theoretischen Werten, die Sie in der Konfigurationsseite eingegeben haben. Wenn die Messwerte in Ordnung sind, leuchtet eine grüne Lampe auf, wenn nicht eine rote. Wenn Sie in die andere Richtung prüfen möchten, kann die Prüfung unter Null Ohm im dritten Quadranten begonnen werden.

Die „RX“-Rampen-Seite

Diese Seite ist Teil des „Distanz“-Programms und wurde entworfen, um die Reichweite von Distanzrelais zu prüfen. Zuerst legen Sie Start- und Stopp-Winkel fest und Delta Phi zwischen den Rampenschritten. Danach drücken Sie die START-Taste und warten ab. FREJA Win prüft nun alle sieben Fehlerarten nach der zeitsparenden Halb-Suche-Methode. Sie können auch Ihre eigenen Rampen definieren. Legen Sie mit der Maus Start- und Endpunkte fest wo immer das erforderlich ist.

Wenn Sie eine theoretische Referenzkurve festgelegt haben, wird das Programm die aktuellen Messwerte mit Ihrer Kurve verglichen und die Abweichungen zu den Toleranzen prüfen,

die Sie in der Konfigurationsseite eingegeben haben. Wenn die Messwerte in Ordnung sind, leuchtet eine grüne Lampe auf, wenn nicht eine rote.

Die „RX“-Seite

Auf dieser Seite können Sie Prüfpunkte manuell festlegen. Sie können verschiedene Punkte mit der Maus oder der Tastatur am Oszilloskop definieren. Wählen Sie den Automatik Modus und drücken Sie die START-Taste. FREJA prüft alle Punkte der ausgewählten Fehlerarten. Den Punkten werden verschiedene Farben in Abhängigkeit von der Auslösezeit zugeordnet. Falls Sie den manuellen Modus gewählt haben, können Sie mit dem Drehknopf einen Grenzwert suchen.

Die RX-Punkte-Seite ist eine neue Funktion in FREJA Win 5.2 und beschleunigt die Reichweitenprüfungen.

Referenzkurven

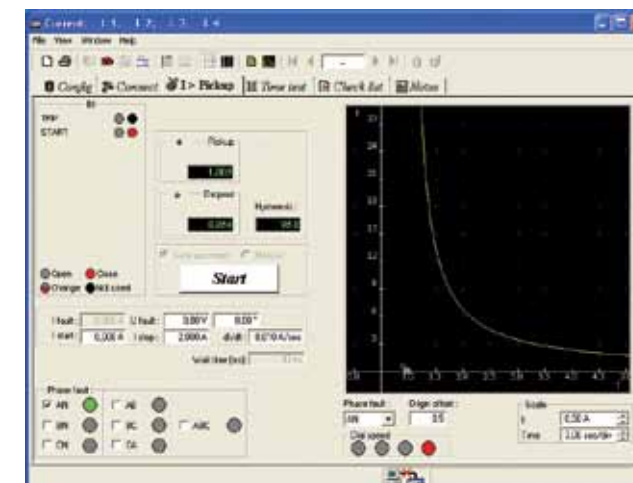
Eine effiziente Prüf- und Leistungsanalyse erfordert gut definierte Referenzwerte. Freja 300 kann automatisch die IEC und IEEE Standardkurven für Überstrom-Relais erzeugen. Darüber hinaus ist es auch möglich, Referenzkurven auf der Impedanzebene zu generieren. Sie wurden unter Verwendung der beigefügten Bibliotheken von Distanzschutzrelais, die von größeren Herstellern aufgebaut worden sind und/oder anderer Charakteristiken mit Hilfe von Standard-Kreislinen und linearen Elementen (einschließlich mho, Vierquadranten und Tortenstückformen) entwickelt. Die Schaltflächen „Ausschneiden und Einfügen“ ermöglichen es auf einfache Weise, die erste Zone zu kopieren und diese Kopien durch Einfügen von Werten für Zone 2 und Zone 3 zu editieren. Die modernsten Distanzschutzrelais haben hochentwickelte Impedanzcharakteristiken und verschiedene Einstellgruppen, die viele Parametereinstellungen erfordern. Der optionale Zusatz ProGraph ermöglicht es Ihnen, aus einem in Microsoft Excel vorbereiteten Haupt-Selektivitätsplan die Parametereinstellungen zu importieren. Dies schließt manuelle Übertragungsfehler aus, die Software von Freja 300 erzeugt automatisch die Referenzkurve. Einige Relaishersteller können RIO-Dateien mit den Relaiseinstellungen erzeugen. Mit Hilfe des FREJA RIO-Konverters können aufgrund dieser Einstellungen Referenzkurven erzeugt werden. Ein neues Leistungsmerkmal sind die gebrauchsfertigen Stromkurven für viele Relaisstypen.

Strom

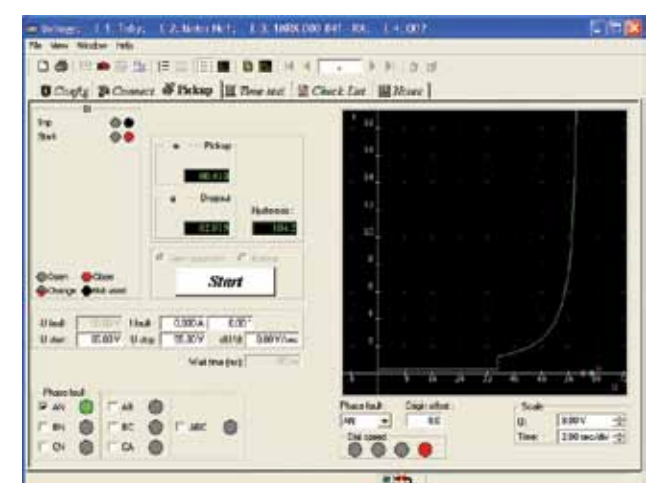
Das Prüfinstrument Strom wurde für das Prüfen von allen Stromrelaisstypen entwickelt, vom elektromechanischen mit oder ohne Induktionsscheibe bis zu modernen numerischen Relais. Auf der Seite Config werden die Relaiseinstellungen eingegeben. Auf der Seite Pick-up (Anregung) erhält das System nicht nur den AnregeWert (Startstrom), sondern auch den Abfallwert; ferner wird automatisch die Hysteresse berechnet. Die Zeitprüfung, das Überprüfen der Auslösezeit bei verschiedenen Stromwerten erfolgt auf der Seite Zeitprüfung. Es kann auf die gleiche Weise wie bei Distanz eine Referenzkurve erstellt werden, indem die entsprechende Zeitkurve ausgewählt wird und die Einstellungen eingegeben werden. Die Zeitprüfung kann in einer logarithmischen Skala von Zeit, Strom oder beidem erfolgen.

Spannung

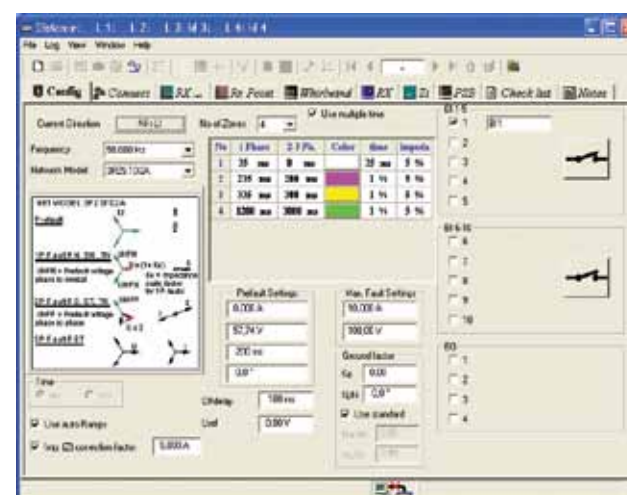
Das Prüfinstrument Spannung wurde für das Prüfen von allen Spannungsrelaisstypen entwickelt, vom elektromechanischen mit oder ohne Induktionsscheibe bis zu modernen numerischen Relais. Auf der Seite Config werden die Relaiseinstellungen eingegeben. Auf der Seite Pick-up (Anregung) erhält das System nicht nur den AnregeWert (Startspannung), sondern auch den Abfallwert; ferner wird automatisch die Hysteresse berechnet. Die Zeitprüfung, das Überprüfen der Auslösezeit bei verschiedenen Spannungswerten erfolgt auf der Seite Zeitprüfung. Es kann auf die gleiche Weise wie bei Distanz eine Referenzkurve erstellt werden, indem die entsprechende Zeitkurve ausgewählt wird und die Einstellungen eingegeben werden. Die Zeitprüfung kann in einer logarithmischen Skala von Zeit, Strom oder beidem erfolgen.



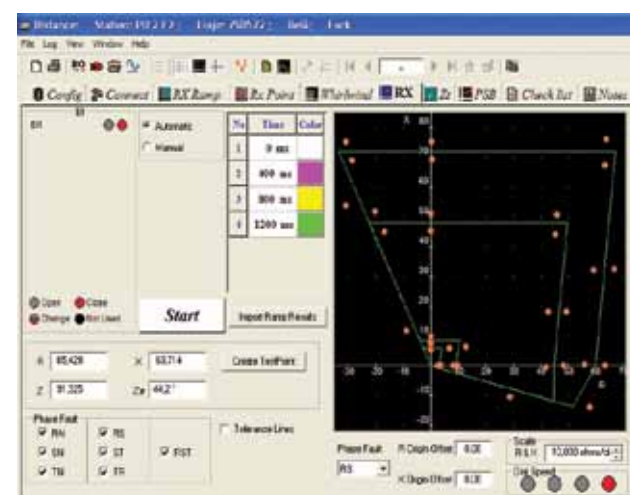
Strominstrument, Anregung



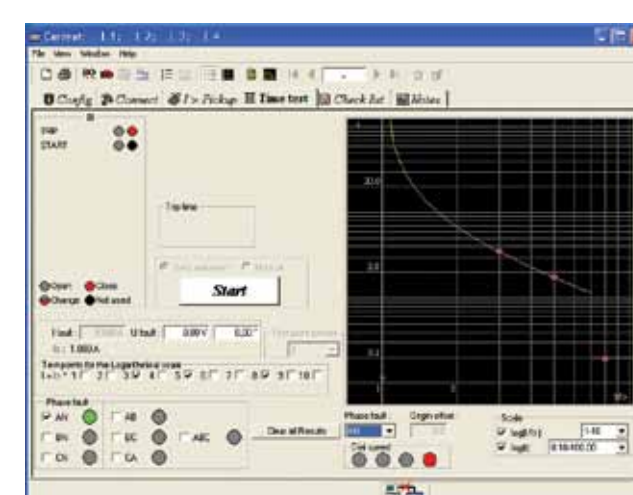
Spannungsinstrument, Anregung



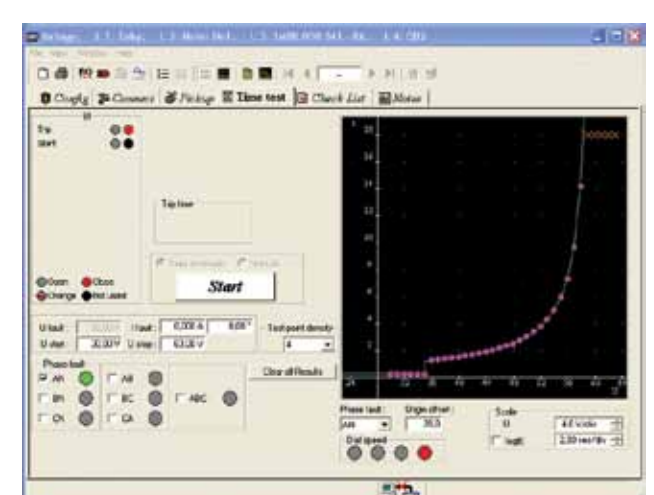
Distanz Konfig



Distanz RX



Strominstrument, Zeitprüfung



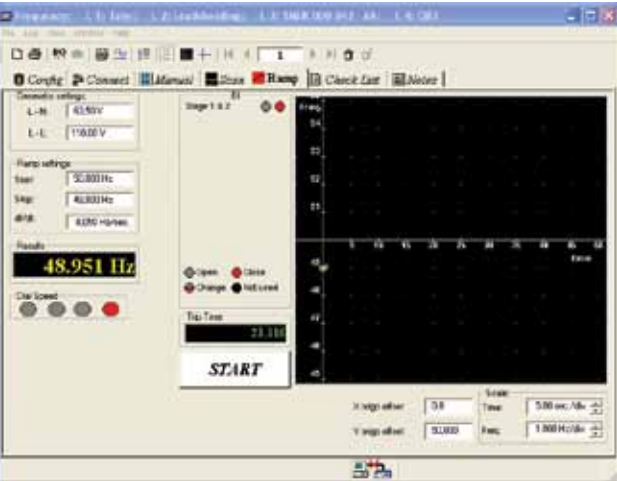
Spannungsinstrument, Zeitprüfung

Frequenz

Im Frequenzinstrument kann auf der Seite Manuell eine Vor-Fehler und eine Fehlerfrequenz manuell erzeugt werden; es kann aber auch eine automatische Sequenz von Vor-Fehler, Fehler von einem eingestellten Startwert bis zu einem eingestellten Stoppwert erzeugt werden, um die Auslösezeiten bei verschiedenen Frequenzwerten zu scannen. Dies ist bei Relais mit zwei Stufen hilfreich. Der Modus Rampe wird die eingestellte Fehlerfrequenz finden.

Wiedereinschaltung

Das Instrument Wiedereinschaltung ist eine Kombination zwischen Sequenz im Grundinstrument und RX in Distanz. Und zwar deshalb, weil es einfacher ist, Vor-Fehler, Erreger- und Unterbrechungszeiten als Vektoren zu simulieren; gleichzeitig ist es einfacher einen Fehler in einer Impedanzebene zu simulieren. Dieses Instrument wird jede Wiedereinschaltfunktion an den modernen Relais von heute prüfen.



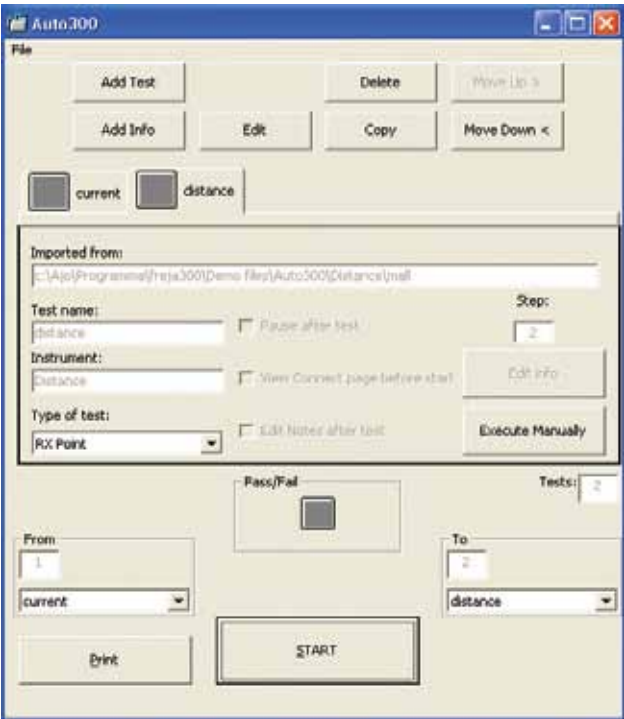
Frequenzinstrument, Rampe

Auto 300

Nehmen wir beispielsweise ein modernes Distanzrelais – es hat mehrere Funktionen außer den Distanzstufen aktiviert. Durch die Verwendung von Auto 300 können wir verschiedene Prüfungen, die in verschiedenen Instrumenten durchgeführt wurden, mit einander verlinken. Dadurch kann eine automatische Prüfsequenz erstellt werden, sodass wir am Ende eine Prüfung haben, die z.B. die Elemente Distanz, Strom, Sync und Spannung enthält.

Messumformer

Das Messumformer-Instrument wird jeden Messumformer prüfen, indem es den Ausgang der Messumformer überprüft und mit den in Config gemachten Einstellungen vergleicht. Das Ergebnis wird als Linearformat mit Endausschlag, relativer und absoluter Fehler angezeigt. REJA Win



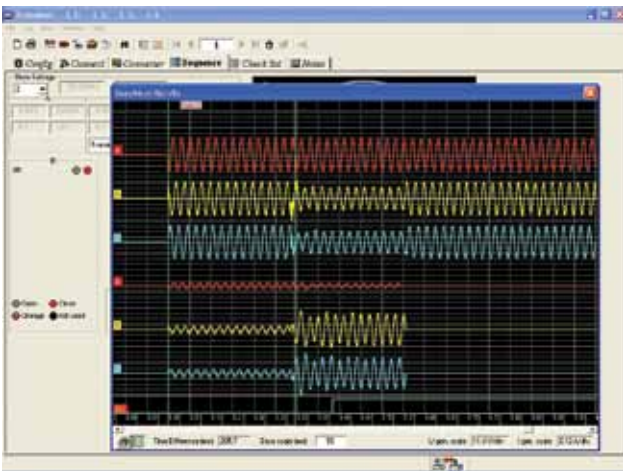
Auto 300

Transienten

Mit Hilfe des Prüfinstrument Transienten wird Freja eine Kurvenform erzeugen (wiedergeben), die von einem Störwerterfassungsgerät aufgezeichnet wurde. Die von Transienten unterstützten Dateiformate sind Comtrade, ASCII, EMTP WAX, EMTP PC und Inductic 65.

Auto 21

Auto 21 konvertiert alte Prüfpläne, die mit Hilfe von Freja 21/21D und Freja DOS-Software erstellt wurden, in ein Windows kompatibles Format, das zusammen mit Freja Win und Freja verwendet werden kann.



Transient Instrument

Sync-Instrument

U-f Min & Max

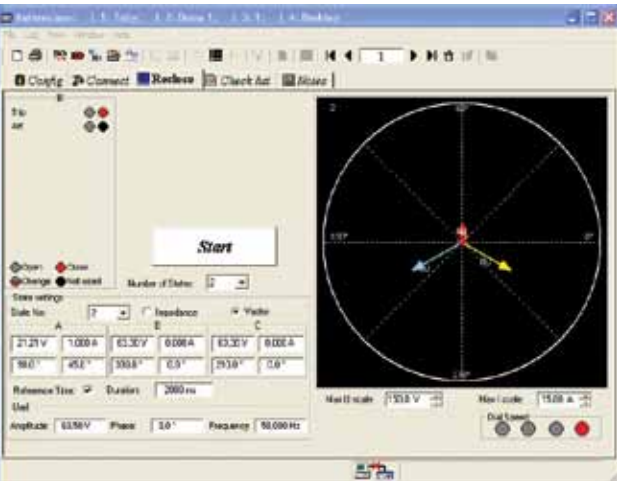
Der Teil U-f Min & Max des Programms Sync-Instruments wurde speziell dafür entwickelt, um Spannungs- und Frequenzgrenzen bei Synchronisierrelais zu prüfen. Die Prüfung wird automatisch ausgeführt. Drucken Sie einfach die Schaltfläche <Start>, daraufhin sucht das Programm sich selbst die Grenzen.

Die Synchronisierseite

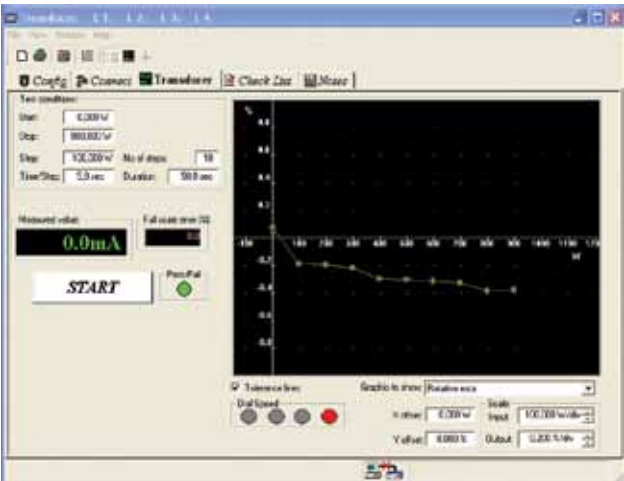
Die Synchronisierseite wurde entwickelt, um die Vorlaufzeiten zu messen. Es ermöglicht Ihnen zudem, die Impulse zu messen, die aus dem Synchronisierrelais kommen.

Die Seite Sync check

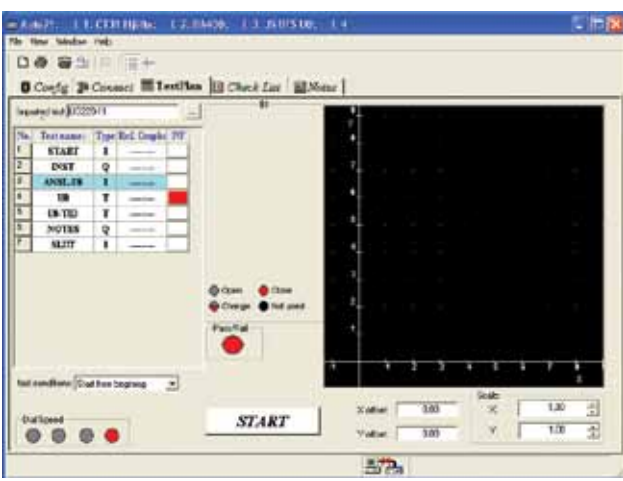
Die Seite Sync check wurde für die Prüfung von Synchrocheck-Relais entwickelt. Als erstes stellen Sie den Phasenwinkel auf +20° ein (oder auf einen anderen Startpunkt). Danach ändern Sie den Phasenwinkel, bis die Grenze erreicht ist. Drucken Sie die Schaltfläche <Speichern>, um das Ergebnis abzulegen. Nun prüfen Sie die andere Seite, indem Sie bei -20° starten, den Phasenwinkel ändern, bis Sie die andere Grenze erreichen.



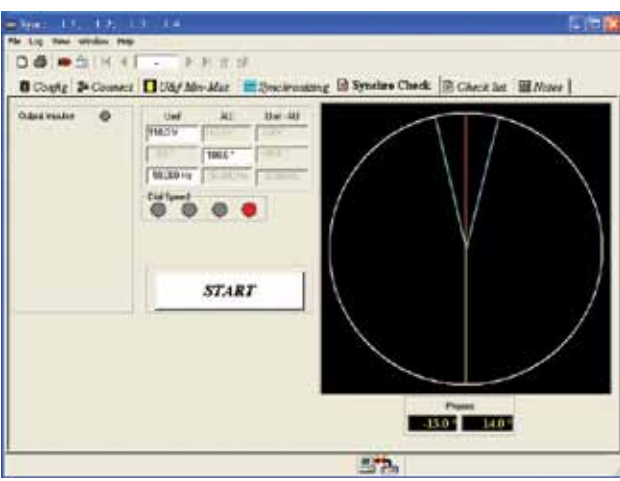
Wiedereinschalt-Instrument



Messumformer-Instrument



Auto 21 Instrument



Sync, Synchro Check

Differential

Das Differential-Instrument wurde zum Prüfen von Transformator-Schutzrelais entwickelt. Es arbeitet mit FREJA 306 oder mit FREJA 200 zusammen mit den externen Stromverstärkern CA30 oder CA3, indem es 6 Stromgeneratoren verwendet.

Es kann zum Prüfen von Transformator-Schutzrelais mit mehreren Wicklungen verwendet werden, wobei Wicklungspaar um Wicklungspaar geprüft wird. FREJA Differential kann außerdem zum Prüfen von Differential-Schutzrelais bei Generatoren und Leitungsdifferentialschutzrelais verwendet werden. Die Daten für den geschützten Leistungstransformator werden auf sehr anschauliche Weise eingegeben und können daher vom Anwender nicht falsch verstanden werden. Dies erfolgt mit Hilfe von Schaltflächen und Symbolen, die dem Anwender sofort die Auswirkung seiner Wahl zeigen. Die eingespeisten Ströme werden in Abhängigkeit von den eingegebenen Stromtransformator-Informationen und der Sternpunktterdung sowohl in Primär- als auch Sekundärwerten gezeigt.

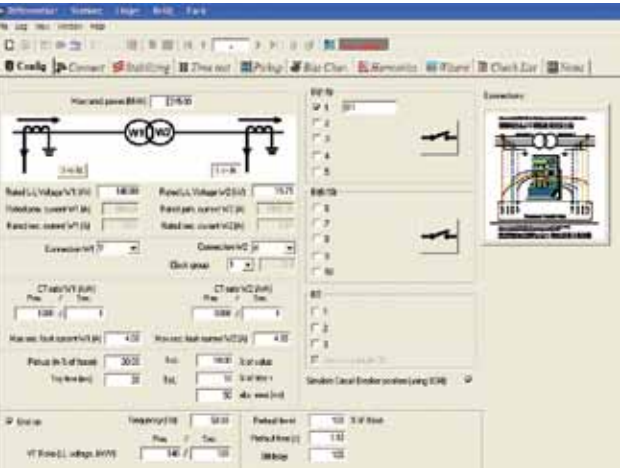
Die Seite Stabilisierung hat die Aufgabe zu verifizieren, dass die Anschlüsse und Einstellungen in FREJA korrekt sind; hierzu werden externe Fehler erzeugt und es wird geprüft, ob das Relais stabil ist.

Ferner wird der Bediener aufgefordert, die vom Relais gemessenen Werte abzulesen und sie auf der Prüfungsseite einzugeben. Die Werte werden dann im endgültigen Protokoll protokolliert. Die Seite Zeitprüfung ermöglicht, die Ansprechzeit des Differentialrelais zu verifizieren. Mehrere Fehlereinspeisungen können programmiert werden. Die Seite protokolliert dann die Statistiken der gemessenen Ansprechzeiten (Minimum-, Maximum und Durchschnittswerte). Die Seite Pickup (Anregung) ermöglicht das Prüfen

des minimalen Ansprechstroms des Differentialrelais für jede Wicklung; damit wird die Empfindlichkeit des Relais geprüft. Diese Prüfung verwendet auch die pseudo-kontinuierliche Rampeneinspeisung. Auf der Seite Bias Charakteristik ist es möglich, die Charakteristik des Ansprechrelais zu prüfen; dies geschieht durch das Ablaufenlassen von pseudo-kontinuierliche Rampen (zum Prüfen der statischen Genauigkeit des Relais) oder von Rampen, die durch Sequenzen von Vorfehler und Fehler ständiger Zustandssimulationen erzeugt werden und als „Binärsuche“ bezeichnet werden. Letztere sind mehr für Inbetriebnahmeprüfungen geeignet. Die Charakteristik kann geprüft werden, indem von der Referenzkurve Gebrauch gemacht wird oder ohne.

Die Seite Oberschwingungen (Harmonische) verifiziert die Relaisfähigkeit, das Auslösesignal für Fehler nicht im Auslösebereich der unterdrückten Charakteristik auszugeben, wenn für jede Wicklung des Leistungstransformators ein bestimmter Wert der Harmonischen in den Fehlerströmen vorhanden ist. Der Zweck dieses Leistungsmerkmals ist es, das Relais während der Transformatorerregung oder der Transformatorübererregung stabil zu halten. Eine sehr wichtige Prüfung, die zum ersten Mal von Programma (heute Megger) eingeführt wurde, wird als Wizard bezeichnet. Er wird helfen, falsche Einstellungen für Differentialtransformator-Relais zu erkennen, die nicht gewünschte Auslösung für externe Erdungsfehler verursachen können.

Der Wizard wird dem Relaisingenieur wichtige und klare Anwendungsfragen stellen und einige einfache Prüfungen halbautomatisch am Relais durchführen. In Abhängigkeit von der Anwendungsinformation, die vom Anwender eingegeben wird, wird der Wizard mit einer klaren Information für den Anwender protokollieren, ob das Relais korrekt eingestellt zu sein scheint oder nicht.



Differential-Instrument, Bias Char.

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
FREJA Win Software	CF-90090
FREJA Win Upgrade	CF-8228X

Anwendungen

Relaisprüfung

SVERKER wurde primär für die Überprüfung von Schutzrelais entwickelt. Praktisch alle Arten von einphasigen Schutzrelais können geprüft werden. Auch Dreiphasen-Schutzrelais können geprüft werden, eine Phase nach der anderen, und auch viele Schutzrelaissysteme, die eine Phasenverschiebung erfordern. Weiters können Systeme mit automatischer Wiedereinschaltung geprüft werden.

SVERKER780 kann zu Prüfung von Spannungsrelais im Frequenzbereich von 15 Hz bis zu 550 Hz eingesetzt werden.



SVERKER750/780

- Der Werkzeugkasten für den Ingenieur zum Prüfen aller einphasigen Relais
- Unabhängiger Betrieb
- Robust und zuverlässig im Feldeinsatz

Beschreibung

SVERKER750/780 ist wie ein Werkzeugkasten für den Prüfingenieur – so viele Die Bedienelemente sind logisch angeordnet, auch der SVERKER650 Anwender findet sich sofort zurecht und kann mit seiner Arbeit beginnen.

SVERKER750/780 bietet viele Funktionen, die die Relaisprüfung effizienter machen. Zum Beispiel können seine leistungsfähigen Messeinrichtungen zusätzlich zu Zeit, Spannung und Strom auch Z, R, X, S, P, Q, Phasenwinkel und cos δ anzeigen. Das Voltmeter kann z.B. beim Prüfen von Differenzialrelais als zweites Amperemeter eingesetzt werden. Alle Größen werden auf dem einfach abzulesenden Display angezeigt.

Mit der eingebauten, variablen Spannungsquelle können richtungsabhängige Schutzeinrichtungen effizient geprüft werden. SEVERKER780 verfügt über eine kontinuierliche Phasenschieberfunktion und die Frequenz ist einstellbar. Auch Einrichtungen zur automatischen Wiedereinschaltung können geprüft werden – genau so einfach.

SVERKER750/780 wurde in Übereinstimmung mit anwendbaren EU-Standards und Normen zum Personenschutz und zur Arbeitssicherheit konstruiert.

SVERKER750/780 verfügt auch über eine serielle Schnittstelle für die Kommunikation mit PCs und der PC-Software SVERKER Win.

Dank seiner Kompaktheit wiegt SVERKER nur 18 kg, damit kann er leicht von einem Einsatzort zum nächsten transportiert werden.

Zwei oder mehr SVERKER Geräte können synchronisiert werden, der Anwender erhält damit ein einfaches Dreiphasen-Prüfsystem.

Beispiele für mögliche Prüfungen mit SVERKER

	ANSI® Nr.
Überstromschutzrelais	50
Inverszeit Überstromrelais	51
Unterstromrelais	37
Erdungsschutzrelais	50N, 51N
Gerichtete Überstromschutzrelais	67
Gerichtete Erdungsschutzrelais	67N
Überspannungsrelais	59
Unterspannungsrelais	27
Gerichtete Leistungsrelais	32
Leistungsfaktorrelais	55
Differenzieller Schutz (differenzielle Schaltkreise)	87
Distanzschutzrelais (von Phase zu Phase)	21
Überstromschutzrelais bei negativer Phasenfolge	46
Motorüberlastschutz	51/66
Automatische Wiedereinschaltvorrichtungen	79
Auslöserelais	94
Spannungsregelungsrelais	
Relais für Impedanzunterschreitung	21
Temperaturrelais	49
Zeitverzögerungsrelais	
Frequenzrelais (SVERKER780)	81

Technische Daten		
Die Spezifikationen gelten für Nennversorgungsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Spezifikationen können ohne Ankündigung geändert werden.		
Umgebung		
Anwendungsbereich	SVERKER ist für Anwendungen in Hochspannungsstationen Umspannwerken und im industriellen Umfeld zugelassen.	
Temperatur		
Betrieb	0 °C bis +50 °C	
Lagerung, Transport	-40 °C bis +70 °C	
Feuchte	5% bis 95% RH, nicht kondensierend	
CE-Kennzeichnung		
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EU	
EMV-Richtlinie	2004/108/EU	
Allgemein		
Netzspannung	115/230 V AC, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme	maximal 1.380 W	
Schutz	Thermische Abschaltung, automatischer Überlastschutz	
Abmessungen		
Instrument	350 x 270 x 220 mm	
Transportkoffer	610 x 350 x 275 mm	
Gewicht		
SVERKER750	17,3 kg 26,3 kg mit Zubehör und Transportkoffer	
SVERKER780	18,1 kg 27,1 kg mit Zubehör und Transportkoffer	
Prüfleitungsset, mit 4 mm stapelbaren Sicherheitssteckern	2 x 0,25 m, 2,5 mm² 2 x 0,5 m, 2,5 mm² 8 x 2,0 m, 2,5 mm²	
Prüfleitungsset mit Kabelschuhen	2 x 3,0 m, 10 mm²	
Anzeige	LCD	
Verfügbare Sprachen	Bulgarisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Spanisch, Schwedisch, Türkisch, Tschechisch	
Messungen		
Zeitgeber		
Die Zeit kann in Sekunden oder in Netzfrequenzzyklen angezeigt werden.		
Bereich	Auflösung	Genauigkeit
000-9,999 s	1 ms	±(1 ms + 0,01%)*
10,00-99,99 s	10 ms	±(10 ms + 0,01%)*
100,0-999,9 s	100 ms	±(100 ms + 0,01%)*
* Im Off+TIME-Start Zustand im INT Betrieb sollte zum angegebenen Messfehler 1 ms addiert werden.		
Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,0-999.9 Zyklen	0,1 Zyklen	±(0,1 Zyklen + 0,01%)
1000-49999 Zyklen bei 50 Hz 1000-59999 Zyklen bei 60 Hz	1 Zyklus	±(1 Zyklus + 0,01%)
Amperemeter		
Messmethode	AC, Echteffektivwert DC, Mittelwert	
Bereiche		
Intern	0,00 – 250,0 A	
Extern	0,000 – 6,000 A	

Technische Daten (Fortsetzung)			
Genauigkeit			
Interner Bereich ¹⁾			
0–10 A AC	±(1% + 20 mA)		
0–40 A AC	±(1% + 40 mA)		
0–100 A AC	±(1% + 200 mA)		
Externer Bereich ¹⁾			
0–0,6 A AC	±(1% + 20 mA)		
0–6 A AC	±(1% + 20 mA)		
0–0,6 A DC	±(0,5% + 2 mA)		
0–6 A DC	±(0,5% + 20 mA)		
Auflösung			
Interner Bereich	10 mA (Bereich <100 A) 100 mA (Bereich >100 A)		
Externer Bereich	1 mA		
Voltmeter			
Messmethode	AC, Echteffektivwert DC, Mittelwert		
Bereich	0,00 – 600,0 V		
Genauigkeit ¹⁾	AC, ±(1% + 200 mV) Max. Wert DC, ±(0,5% + 200 mV) Max. Wert Werte sind bereichsabhängig		
Zusätzliche Messungen			
Messung von Leistungsfaktor und Phasenwinkel			
	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
Leistungsfaktor cos φ	0,99 (kap.) bis +0,99 (ind)	0,01	±0,04
Phasenwinkel φ (°)	000 – 359°	1°	±2°
Impedanz- und Leistungsmessung			
AC	Z (Ω und °), Z (Ω), R und X (Ω und Ω), P (W), S (VA), Q (VAR)		
DC	R (Ω), P (W)		
Bereich	bis 999 kX (X= Einheit)		
Ruhe-/Arbeitskontakt			
Maximalstrom	1 A		
Maximale Spannung	250 V AC oder 120 V DC		
Schließprüfung			
Gemessene Daten	Auslöse- und Schließzeiten		
Anzeige	Nach Abschluss der Prüfung wird eine Liste aller Zeiten am Display angezeigt		
Unterbrecher Rückmeldung	Der Ruhe-/Arbeitskontakt kann für eine Rückmeldung vom Unterbrecher benutzt werden		
Maximale Anzahl von Wiedereinschaltungen	49		
Maximale Prüfdauer	999 s		
Widerstände	0,5 Ω bis 2,5 kΩ		
Kondensator ²⁾	10 µF, maximale Spannung 450 V AC		

¹⁾ Messintervall länger als 100 ms
²⁾ SVERKER750

Technische Daten (Fortsetzung)				
Ausgänge				
Stromausgänge – AC				
Bereich	Spannung Leerlauf (min)	Span- nung Vollast (min)	Strom Vollast (max)	Last/Leerlauf Zeiten (min)
0 – 10 A	90 V	75 V	10 A	2/15 min
0 – 40 A	25 V	20 V	40 A	1/15 min
0 – 100 A	10 V	8 V	100 A	1/15 min
0 – 100 A	10 V	–	250 A* 200 A**	1 s/5 min
* Netzspannung 230 V AC ** Netzspannung 115 V AC				
Spannungsausgänge – AC/DC				
Bereich	Spannung Leerlauf (min)	Span- nung Vollast (min)	Strom Vollast (max)	Last/Leerlauf Zeiten (min)
0 – 250 V AC	290 V AC	250 V AC	3 A	10 min/45 min
0 – 300 V DC	320 V DC	250 V DC	2 A	10 min/45 min
Separate AC Spannungsquelle SVERKER750				
Bereich	Spannung Leerlauf (min)		Spannung Vollast (min)	Strom Vollast (max)
0 – 60 V AC	70 V		60 V	0,25 A
60 – 120 V AC	130 V		120 V	0,25 A
Beide Bereiche sind in Spannungsschritte von 10 V unterteilt, die stufenlos variabel sind.				
Separate AC Spannungsquelle SVERKER780				
Bereich	Spannung Leerlauf (min)		Spannung Vollast (min)	Strom Vollast (max)
5 – 220 V AC kleinster Schritt 0,1 V	240 V AC		220 V AC bei 33 W 200 V AC bei 46 W	33 W kontinuierlich 46 W 1 min
Phasenwinkel		Auflösung		Genauigkeit
0 – 359°		1°		±2°
Frequenz		Auflösung		Genauigkeit
15 – 550 Hz		1 mHz		±0,1%
Zusätzlicher DC-Ausgang				
Bereich		Spannung		Maximaler Strom
20 – 130 V DC		20 V DC 130 V DC		300 mA 375mA
130 – 220 DC		130 V DC 220 V DC		325 mA 400 mA

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
SVERKER750			
Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer GD-00182 Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch			
115 V Netzspannung	CD-11190	SVERKER780	
230 V Netzspannung	CD-12390	Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer GD-00182 Sprachen: Deutsch, Englisch, Schwedisch	CD-32392
SVERKER750			
Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und IP65 Transportkoffer Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch			
115 V Netzspannung	CD-13190	230 V Netzspannung	CD-32394
230 V Netzspannung	CD-13390	SVERKER780	
SVERKER750			
Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer Sprachen: Deutsch, Englisch, Tschechisch, Schwedisch, Türkisch			
230 V Netzspannung	CD-12392	Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer GD-00182 Sprachen: Englisch, Russisch, Tschechisch	CD-32396
SVERKER750			
Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer GD-00182 Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Russisch, Schwedisch			
230 V Netzspannung	CD-12394	SVERKER Win PC Software	CD-8102X
SVERKER750			
Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer GD-00182 Sprachen: Bulgarisch, Deutsch, Englisch, Französisch, Schwedisch			
230 V Netzspannung	CD-12396	Bitte geben Sie bei der Bestellung die SVERKER Seriennummer an. SVERKER Win enthält die Software, einen Kopierschutzschlüssel und Kabel (RS232 und USB) zum Anschluss von SVERKER an einen PC.	
SVERKER780			
Inkl. Prüfleitungsset GA-00030 und Transportkoffer GD-00182 Sprachen: Englisch, Französisch, Spanisch			
115 V Netzspannung	CD-31190	Hinweis: Der Software-Schlüssel kann nur auf einem SVERKER installiert werden. Die Software selbst kann jedoch auf einer beliebigen Anzahl von PCs installiert werden.	
230 V Netzspannung	CD-32390	SVERKER Win Upgrade	CD-8101X
Optionales Zubehör			
CSU20A			
inkl. Kabel und Transportkoffer			
115 V Netzspannung	BF-41190	115 V Netzspannung	
230 V Netzspannung	BF-42390	230 V Netzspannung	
PSS750 CD-90020			
Kabelaufbewahrung			
115 V Netzspannung	CD-33190	10 Stk. Klettverschlussbänder	
230 V Netzspannung	CD-33390	AA-00100	

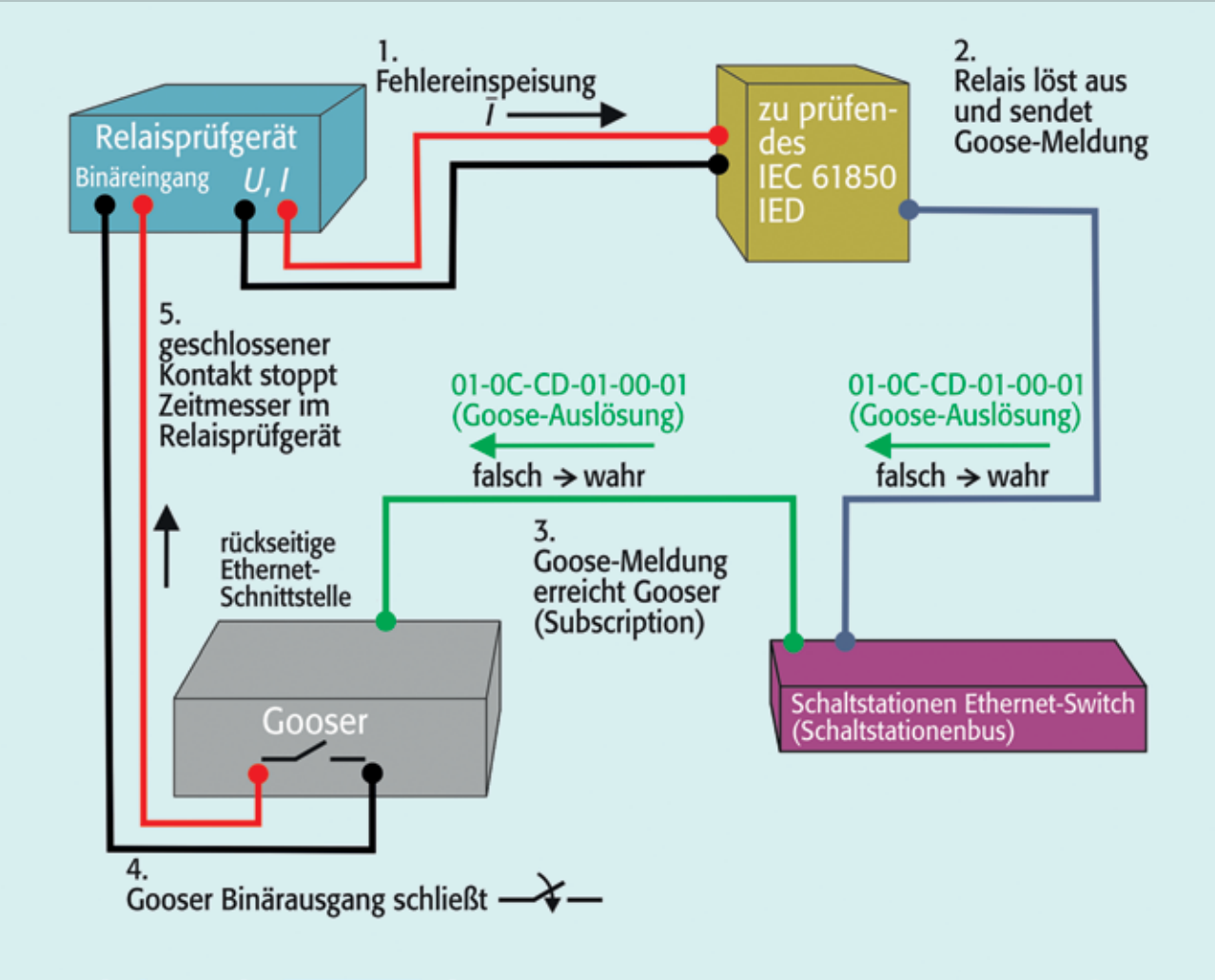
Mit dem GOOSER™ verwenden Sie herstellerübergreifend Ihre bestehende Schutzprüftechnik in IEC 61850-Schaltanlagen. Damit sparen Sie sich also weitere teure Neuanschaffungen. Ein weiterer großer Vorteil ist die Sicherheit für das IEC 61850-Netzwerk. Der sichere Zugang wird durch zwei physikalisch getrennt LAN-Ports gewährleistet. So erhält man den sogenannten „Save Substation Bus Access Point“.

Auf diese Weise wird das Anlagennetzwerk vor unerwünschten Störeinflüssen und Gefahren aus windowsbasierten PCs geschützt, da GOOSE-Meldungen nur über Firmware des GOOSERs vom rückseitigen (anlagenseitigen) zum vorderseitigen Ethernet-Port übertragen werden. Eine direkte Kommunikation vom PC in das Anlagen-Netzwerk ist somit ausgeschlossen.



- verbindet Prüftechnik mit IEC 61850
- bis zu 10 Geräte gleichzeitig
- herstellerübergreifend integrierbar
- PC und IEC 61850 physikalisch getrennt
- damit Sicherheit für das Netzwerk
- sehr einfache Handhabung

Auslöseprüfung



Mit dem GOOSER hat Megger eine neuartige IEC61850-Schnittstelle entwickelt, mit dem eine Goose-Meldung in einen binären (ein/aus) elektrischen Ausgang umgewandelt wird.

Der GOOSER« ist mit zehn Binärausgängen so ausgestattet, dass er bis zu zehn Goose-Meldungen gleichzeitig verwandeln kann. Der GOOSER kann auch ein binäres elektrisches Signal an einem seiner Eingänge in eine Goose-Meldung konvertieren. Mit zehn Binäreingängen kann er deshalb zehn Goose-Meldungen gleichzeitig senden.

Der Clou: Durch Integration des »GOOSER« kann jedes konventionelle Relais-Prüfsystem von jedem beliebigen Hersteller verwendet werden, um IEC61850-Relais und –Relaissysteme zu prüfen! Teure Aufrüstungen von Relais-Prüfgeräten werden also überflüssig. Man muss den »GOOSER« nur an den IEC61850-Schaltstationenbus anschließen, ihn für den Empfang der Auslösemeldungen des zu prüfenden IED programmieren und seinen Binärausgang mit dem Binäreingang des Prüfgerätes verbinden.

Die Prüfung wird durch das vom »GOOSER« erzeugte, elektrische Signal beendet. Das wiederum hängt vom digitalen Wert der Goose-Auslösemeldung ab. Das heißt, wenn Trip (»Auslösung«) = 1 ist, dann wird der Gooser-Ausgang geschlossen. Wenn Trip = 0 ist, dann ist der Gooser-Ausgang offen. Da die vom GOOSER benötigte Zeit für die Konvertierung einer Goose-Meldung in einen binären Ausgang normalerweise 0,6 ms beträgt, führt der GOOSER zu einem vernachlässigbaren Fehler in der Auslösezeit, die für das zu prüfende IED protokolliert wird.

»GOOSER« – IT-Sicherheit für den Schaltstationen-Zugangspunkt

Der »GOOSER« ist eine Komplettlösung gegen IT-Sicherheitsprobleme, da kein PC an den Ethernet-Bus der Schaltstationen angeschlossen werden muss. Der »GOOSER« selbst hat zwei Ethernet-Schnittstellen. Die erste Schnittstelle (Rückseite), als IEC 61850 Sensor vorgesehen, ist die Schnittstelle, die an den IEC 61850 Schaltstationen-Bus angeschlossen ist. Goose-Meldungen werden von der rückseitigen »GOOSER«-Schnittstelle zur vorderseitigen »Gooser«-Schnittstelle, die als PC-Schnittstelle vorgesehen ist, transparent übertragen. Beide Schnittstellen sind also physikalisch voneinander getrennt. Mit Hilfe einer PC-Anwendung (PC-»GOOSER«) werden die entdeckten (gesniffen) Goose-Meldungen gezeigt. Das macht es möglich, den »GOOSER« als sicheren Zugangspunkt zum Schaltstationen-Netz zu verwenden.

Technische Daten	
Binäreingänge	1 - 10
max. Spannung	250 V DC
galvanische Isolation	Gruppen 3+3+2+2
Ausgangsspannung	9 V DC
Binärausgänge	1 - 10 galvanisch getrennt
Stehspannung	250 V DC
Schnittstelle IEC 61850 / PC	Ethernet RJ-45 100 M Bit/s
Anwenderschnittstelle	6 Zoll LCD-Touchscreen
USB-Speicher	USB 2.0 Typ A
Konvertierungszeit	Eing. 0,5 ms / Ausg. 0,6 ms
SCL-Dateiimport	cid, scd, icd, xml, sed, iid

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
GOOSER Tragbare Version Inkl. PC-GOOSER	CL-19000
GOOSER Tragbare Version	
Inkl. PC-GOOSER, Ethernet-Kabel 2 m (GA-00982), Ethernet-Kabel 10 m (GA-00984), USB-Speicherstick, Kabelsatz für GOOSER Prüfkabel (GA-00020) und Tasche (GD-00215)	CL-19090
GOOSER Tragbare Version mit Koffer	
Inkl. PC-GOOSER, Ethernet-Kabel 2 m (GA-00982), Ethernet-Kabel 10 m (GA-00984), USB-Speicherstick, Kabelsatz für GOOSER Prüfkabel (GA-00020) und Koffer (GD-00500)	CL-19091
GOOSER 19-Zoll-Version für Gestellmontage Inkl. PC-GOOSER	CL-19005
GOOSER 19-Zoll-Version für Gestellmontage	
Inkl. PC-GOOSER, Ethernet-Kabel 2 m (GA-00982), Ethernet-Kabel 10 m (GA-00984), USB-Speicherstick, Kabelsatz für GOOSER Prüfkabel (GA-00020) und Koffer (GD-00500)	CL-19095
Optionales Zubehör	
Elektrischer / Lichtwellen-Ethernet-Konverter – (RJ45)/(ST) Standard Mehrfachmodus	HC-04260
LWL-Kabel, 5 m, ST-ST	GA-00986
LWL-Kabel, 5 m, LC-ST	GA-00987
Kabelsatz für GOOSER Prüfkabel Bananenstecker, 2p tp schwarz (Bügel) - 3 St. Prüfkabel rot, 0,25 m - 10 St. Prüfkabel schwarz, 1 m- 5 St. Prüfkabel rot, 1 m - 5 St.	GA-00020
Ethernet-Kabel, 2 m, nicht abgeschirmt, überkreuzt, rot	GA-00982
Ethernet-Kabel, 10 m, abgeschirmt, gerade, grau	GA-00984





Das Prüfen von Batterien ist eine Wissenschaft für sich. Nur bei Megger erhalten Sie das gesamte Portfolio zum Prüfen aller wichtigen Indikatoren. Der TORCEL ist zum Beispiel der wichtigste Batterielast-Simulator auf dem Markt, mit dem Sie Entladeprüfungen durchführen können. Doch wir bieten Ihnen auch alle Prüfgeräte zur Messung der Zellspannung, Elektrolytdichte oder der inneren Widerstände und Impedanzen.

Megger

8

Megger

Warum Batterien notwendig sind

Batterien dienen zur Sicherstellung der ständigen Betriebsbereitschaft von kritischen elektrischen Einrichtungen. Die Anwendungsbereiche für Batterien sind so mannigfaltig, dass es nahezu unmöglich ist, sie alle aufzulisten. Hier einige Beispiele:

- Anlagen zur Erzeugung elektrischer Energie und Schaltanlagen für Schutz und Steuerung von Schaltern und Relais
 - Telefonsysteme, besonders Notrufdienste
 - Industrielle Anwendungen für Schutz und Steuerung
 - Datensicherung bei Computern, besonders Finanzdaten und -Informationen
 - „Weniger kritische“ Geschäftsinformationssysteme
- Ohne Absicherung durch Batterien müssten Krankenhäuser bei einem Stromausfall so lange schließen, bis die Energieversorgung wieder gewährleistet ist. Gleichzeitig gibt es Patienten, deren Leben von lebenserhaltenden Geräten abhängig ist; daher benötigen diese Geräte eine uneingeschränkt hundertprozentige elektrische Versorgung. Für diese Patienten gilt: „Der Betriebsausfall ist keine Alternative.“

Die vielen Stromausfälle der vergangenen Jahre weltweit zeigen, welche entscheidende Bedeutung elektrische Anlagen zur Deckung unserer Grundbedürfnisse erlangt haben. Batterien werden weitreichend eingesetzt; ohne sie würden viele für uns selbstverständliche Dienste ausfallen und unzählige Probleme verursacht.

Warum Batteriesysteme geprüft werden

Es gibt drei Hauptgründe für das Prüfen von Batteriesystemen:

- um zu garantieren, dass die unterstützte Einrichtung ausreichend abgesichert ist;
- um unerwartete Ausfälle zu vermeiden,
- um vor plötzlichem Ausfall der Batterie zu warnen/ihn vorherzusagen.

Hieraus ergeben sich drei grundlegende Fragen für Batterienutzer:

- Wie sind aktuell Kapazität und Zustand der Batterie?
- Wann muss die Batterie ausgetauscht werden?
- Was kann getan werden, um ihre Lebensdauer zu verlängern / nicht zu verkürzen?

Batterien sind komplexe, chemische Mechanismen. Sie bestehen aus zahlreichen Komponenten wie z.B. Gittern, aktiver Masse, Polbolzen, Gehäuse und Abdeckung - und jede dieser Komponenten kann ausfallen. Wie bei allen Herstellungsprozessen, ganz gleich wie gut sie durchgeführt werden, gibt es auch bei den Batterien (und allen chemischen Prozessen) einige nicht erklärbare Vorgänge.

Eine Batterie besteht aus zwei verschiedenen metallischen Materialien in einem Elektrolyt. Eigentlich können Sie zwei Münzen aus unterschiedlichen Metallen in eine Zitrusfrucht, z.B. Zitrone stecken, und Sie haben eine Batterie. Ohne Zweifel ist eine Industriebatterie komplizierter als eine Zitronen-Batterie.

Gleichwohl muss eine Batterie ordentlich gewartet werden, damit sie so funktioniert wie sie soll. Ein gutes Wartungsprogramm für Batterien kann Kosten und Schäden an kritischen Geräten, die aufgrund eines Netzstromausfalls entstehen können, verhindern oder zumindest reduzieren.

Selbst wenn viele Anwendungen für Batterien denkbar sind, Notstrombatterien werden aus zwei Gründen eingesetzt:

- um die Funktion von kritischen Geräten während eines Netzstromausfalls zu schützen und zu unterstützen
- um wirtschaftliche Verluste in Folge eines Betriebsausfalls zu vermeiden

Die folgende Erörterung verschiedener Fehlermöglichkeiten konzentriert sich auf Fehlermechanismen und -typen und warum mit Hilfe der Impedanz schwache Zellen so gut erkannt werden können. Danach folgt ein Abschnitt, der sich detaillierter mit den Prüfmethode sowie deren Pro und Contra auseinandersetzt.

Warum Batterien ausfallen

Um zu verstehen, warum Batterien ausfallen, sind ein paar chemische Kenntnisse nötig. Die Akkumulatortypen werden nach den verwendeten Materialien unterschieden: Blei-Säure und Nickel-Cadmium. Andere Chemikalien, wie zum Beispiel Lithium, welche vorwiegend in tragbaren Batteriesystemen, aber noch nicht in stationären Batterien eingesetzt werden, sind im Kommen.

Volta erfand 1800 die erste (nicht wiederaufladbare) Batterie. Planté erfand 1859 die Bleibatterie und im Jahr 1881 entwickelte Faure pastierte Gitterplatten. Durch jahrzehntelange Verbesserungen wurde die Batterie zu einem äußerst wichtigen Energiespeicher. Die Verfeinerungen schließen verbesserte Legierungen, Gitteraufbauten, Gehäuse- und Verschlussmaterialien sowie verbesserte Abdichtungen vom Gehäuse zum Deckel und für die Polbolzen mit ein. Die wohl revolutionärste Entwicklung war die der Ventilregelung bei Batterien (VRLA). Viele ähnliche Verbesserungen wurden über die Jahre hinweg bei Nickel-Cadmium-Batterien entwickelt.

Ansturm auf Batterien

In dieser elektrizitätsabhängigen Zeit sind Batterien außerordentlich wichtig, nicht zu letzt als Energiequelle bei Nichtverfügbarkeit der Netzversorgung. Wer möchte z.B. im Krankenhaus gerade operiert werden, wenn ein Spannungsausfall auftritt und keine Notstromversorgung vorhanden ist? Die Aussage, dass wir ohne Notstrombatterie nur schwer überleben, ist keine Übertreibung.

Alle Batterien verwenden zur Elektrizitätserzeugung chemische Reaktionen und alle enthalten zwei verschiedene Materialien in einem Stromtransportmedium. In Bleibatterien handelt es sich um Blei und Bleioxid in einem Schwefelsäuremedium. Nickel-Cadmium- (NiCd) Batterien verwenden Nickel- und Cadmium-Verbindungen in einem Kalium-Hydroxid-Medium.

Nickel-Metallhydrid- (NiMH) Batterien verwenden die gleiche Nickelverbindung wie NiCd-Zellen, die Cadmium-Verbindung ist aber durch ein Metallhydrid und der Flüssigelektrolyt

durch eine Paste ersetzt. NiMH- und NiCd-Zellen sind in der Leistung praktisch identisch; sogar ihre Spannungen sind gleich. Für Prüfzwecke von stationären Batterien konzentriert sich dieser Artikel allerdings auf Bleibatterien.

Woher wissen wir, ob Bleibatterien gut oder schlecht sind? Die herkömmliche Annäherung, nur die Spannung und die spezifische Dichte zu prüfen, funktioniert nicht – hat und wird niemals funktionieren! Die Gründe hierfür werden später in diesem Artikel beschrieben. Dennoch kann die Leistungsfähigkeit und der Zustand einer Batterie durch gut geplantes Prüfen beurteilt werden.

Batterieprüfungen

Einige Anwender führen keine Batterieprüfung durch; dies ist keine gute Idee vor dem Hintergrund, dass die Batterieunterstützung benötigt wird. Andere führen umfangreiche, zeitraubende und teure Übungen durch, die nahezu jede verfügbare Prüfung umfassen. In den meisten Fällen ist dies eine genauso schlechte Idee.

Üblicherweise angewandte Prüfungen umfassen das Messen von Leerlaufgleichspannung, spezifischer Dichte, Ladeerhaltungsstrom, Oberwellenstrom, Zelltemperatur, Umgebungstemperatur, Entladestrom und Zeit, Widerstand der interzellularen Verbindung, Kapazität und Impedanz. Betrachten wir dies mal detaillierter.

Erhaltungsladungsspannung

Das Messen der Leerlaufgleichspannung (Spannung an den Batterieanschlüssen während die Batterie geladen wird) kann in die Irre führen. Die Erhaltungsladungsspannung ist zweifellos wichtig und wenn diese abweicht, dann besteht weiterer Prüfungsbedarf. Wenn sie normal ist, dann sagt dies jedoch überhaupt nichts über den Zustand der Batterie aus, lediglich wird wahrscheinlich bestätigt, dass das Ladegerät ordnungsgemäß funktioniert.

Spezifische Dichte

Ähnliche Anmerkungen lassen sich zum Messen der spezifischen Dichte des Elektrolyts machen. Sulfat ist Teil der elektromechanischen Reaktion. Wenn die Batterie vollständig geladen ist, sind alle Sulfate im Elektrolyt und die spezifische Dichte ist normal.

Es gibt keine Studien, die eine Korrelation zwischen der spezifischen Dichte und der Batteriekapazität anzeigen. Vielmehr hat die amerikanische Norm IEEE 450 den Schwerpunkt der Messungen der spezifischen Dichte soweit zurückgenommen, dass das Überprüfen der spezifischen Dichte nur noch bei 10% der Batterien vierteljährlich notwendig ist und die vollständige Reihe jährlich überprüft wird.

Ladeerhaltungsstrom

Um eine Batterie geladen zu halten, gibt es eine Ausgeglichenheit zwischen der Selbstentladung der Batterie und der Tätigkeit des Ladegeräts. Die Batterie ist stets im Zustand der Selbstentladung; dies bedeutet, dass immer eine EMV-Differenz zwischen Batteriesatz und Ladegerät besteht. Diese Differenz ermöglicht das Fließen eines kleinen Stroms (des

Ladeerhaltungsstroms), um die Batterie vollständig geladen zu halten.

Viele moderne Batterien sind jedoch vom Typ ventilregulierte Bleisäure-Batterien (VLRA). Diese haben keinen Überschuss-elektrolyt noch ist ihr Elektrolyt in freier flüssiger Form. Deshalb steigt die Batterietemperatur, wenn sich der Ladeerhaltungsstrom erhöht.

Diese Temperaturerhöhung ermöglicht, dass mehr Strom fließt und das wiederum erhöht die Batterietempertur. Die Folge ist thermisches Durchgehen und dies führt zwangsläufig zum Batterieschmelzen. Die Zeit zwischen der anfänglichen Steigerung des Laderhaltungsstroms und dem Beginn des thermischen Durchgehens beträgt üblicherweise zwischen einem und vier Monaten. Aus diesem Grund ist das regelmäßige Messen des Ladeerhaltungsstroms in VLRA-Batterien wichtig.

Oberschwingungsstrom

Ladegeräte wandeln den Wechselstrom vom Netz in den für das Laden der Batterie benötigten Gleichstrom um. Dieser Umwandlungsprozess ist jedoch nicht perfekt und bei allen praktischen Ladevorgängen erscheint Rest-Wechselstrom am Ladegerätausgang. Dies ist der Rippelstrom und er kann bei Bedarf durch Verwendung eines Filters verringert werden.

Rippelstrom nimmt im Allgemeinen langsam zu während die elektronischen Komponenten im Ladegerät altern. Wenn jedoch die Gleichrichterdiode im Ladegerät ausfällt, kann sich der Oberwellenstrom augenblicklich verdoppeln. Eine Zunahme des Oberwellenstroms über ca. 5 A eff für je 100 Ah der Batteriekapazität (5%) führt zu erhöhter Temperatur und verkürzter Batterie-Lebensdauer. Daher ist der Rippelstrom ein weiterer Paramter, der regelmäßig gemessen werden sollte.

Temperatur

Hohe Temperaturen bedeuten nicht das sofortige Todesurteil für Batterien, können aber zu vorzeitigem Ausfall führen. Jede Erhöhung um 10 °C halbiert die Batterie-Lebensdauer. Dies bedeutet, dass eine 20-Jahre-Batterie, die bei 30 °C statt bei den angegebenen 20 °C gehalten wird, nur ungefähr 10 Jahre hält. Dies kann dort ein wichtiger Gesichtspunkt sein, wo z.B. Batteriereihen in einem großen USV-System betroffen sind.

Entladestrom und Zeit

Entladestrom- und Zeitmessungen werden bei Online-Überwachungen häufiger als Hilfe zur Bestimmung eines Energiebetrags verwendet, der aus einer Batterie entnommen oder in sie gespeist wurde. Diese Messungen ermöglichen zumindest theoretisch die Berechnung der Batteriekapazität.

Interzellulärer Verbindungswiderstand

Die Messung des interzellularen Verbindungswiderstands ist eine wichtige Prüfung, da bekannt ist, dass über 50% der Batteriereihenausfälle aufgrund von losen interzellularen Verbindungen geschehen. Interzellulare Verbindungen lockern sich aufgrund von Erwärmungs- und Abkühlungs-

prozessen, die durch Auf- und Entladen verursacht werden. Die Polklemmen der Zellen weiten und ziehen sich zusammen und weil das Material, aus dem sie gemacht sind, sehr dehnbar ist, können sie mit jedem Erwärmungszyklus fließen.

Mit Hilfe eines niederohmigen Ohmmeters ist das Messen des interzellularen Widerstands eine einfache Prüfung, die entweder für sich alleine oder in Verbindung mit anderen Prüfungen durchgeführt werden kann..

Impedanz

Die Impedanzprüfung ist ein Maß für die Leistungsfähigkeit einer Zelle, Strom zu liefern. Impedanz korreliert mit der Kapazität und obwohl diese Korrelation nicht 100%-ig ist, ist die Impedanzprüfung eine ausgezeichnete Methode, um schwache Batterien in einer Reihe ausfindig zu machen.

Bei der Impedanzprüfung wird eine Wechselspannung an die Batterie angelegt und der sich daraus ergebende Stromfluss wird gemessen. Unter Anwendung des Ohm'schen Gesetzes kann mit dem ermittelten Strom und der angelegten Wechselspannung die Batterie-Impedanz berechnet werden. Die Forschung hat gezeigt, dass die Impedanz umgekehrt proportional zur Batteriekapazität ist.

Diese Prüfung ist schnell (normalerweise benötigt sie ca. 30 Minuten für die Batteriereihe einer Schaltstation) und nicht invasiv. Sie ist deshalb eine außerordentlich wertvolle Alternative zur Kapazitätsprüfung, vorausgesetzt, dass sie eindeutig als eine indirekte Messung der Kapazität verstanden wird, die niemals den gleichen Grad an Genauigkeit und Sicherheit bieten kann, wie mit einer konventionellen Kapazitätsprüfung erreicht werden.

Datenanalyse

Welches Prüfmodell auch immer angenommen wird, eines ist sicher: Es handelt sich um eine Menge Daten, die wahrscheinlich zu einer Analyselähmung führen, wenn nicht ordentlich mit ihnen umgegangen wird. Der empfohlene Denkansatz ist der, zur Speicherung der Daten eine Datenbank zu verwenden und daraus eine Trendermittlung durchzuführen, statt sich auf traditionelle Papierformulare und mühsame manuelle Vergleiche zu verlassen.

Eine spezialisierte Datenbank, die alle Messparameter speichert, ist bei der Zustandsbestimmung von Batterien und -Reihen fast genauso wichtig wie die Prüfungen selbst. Zum Beispiel können bei gemessenen und berechneten Parametern Grenzen gesetzt werden. Werden diese Grenzen so gewählt, dass sie den für den Anwender erforderlichen Vertrauensgrad in die Batteriezuverlässigkeit widerspiegeln, können sie eine bedeutende Hilfe dabei sein, das Meiste aus der Batterie herauszuholen und ihre Betriebs-Lebensdauer zu maximieren.

Schlussfolgerung

Batterien haben viele Arten auszufallen, aber durch sorgfältige Verwendung und regelmäßiges Prüfen kann die Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls während des Betriebs drastisch verringert werden. Sachgerechtes Prüfen und die Datenanalyse können bei der Entscheidung helfen, wann eine Batterie ersetzt werden sollte; darüber hinaus können sie

den Bedarf für nicht geplanten Batterieersatz verringern und helfen dadurch bei der Budgetplanung und beim Senken der Gesamtkosten.

Schließlich ist ein gut implementiertes Batterieprüfsystem ein großer Schritt in die Richtung, das Primärziel einer jeden Batterieinstallation zu erreichen – nämlich das der Bereitstellung von verlässlicher Standby-Leistung, wannimmer sie benötigt wird.

TMC-2001E

Mit TMC-2001E messen und speichern Sie Zellspannungen in der Ladeerhaltung oder bei Belastungsproben. Sie können auch Temperatur oder Dichtesensoren anschließen. Das Gerät speichert zudem die Batteriedatenbank in der TMC-Manager-Software. Das gewährleistet die richtige Zuordnung jeder Messung zur Batterie. Richtige Grenzwerte erleichtern die Analyse vor Ort.

- praxisgerechte Messroutinen
- einfache Datensynchronisation mit TMC-Manager
- autom. Batterieerkennung über Transponder optional



CRM-2010

Zu den Funktionen des TMC-2001E misst CRM-2010 auch den internen Widerstand von Batteriezellen. Hierzu verwendet das Gerät das securePULSE™ Verfahren. Das setzt die Maßstäbe in Sicherheit und Reproduzierbarkeit.

- Mini-USB-Schnittstelle
- Farbgraphikdisplay
- kompatibel zu TMC-Manager & TMC-2001



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
TMC2001E in Transportkoffer	GJ-200011
TransponderOption für TMC 2001E	GJ-200011
CRM2010 in Transportkoffer	GJ-200200
TransponderOption für CRM	GJ-200202
TMC 4001/63	GJ-400020
CS4001/127	GJ-400031
MKB 16/250	GJ-400100
Zubehör und Optionen	
DMA35N1 Adapter (TMC2001d)	GJ-200301
DMA35N1 Adapter (CRM, TMC2001e)	GJ-200302
CRM-PS1-RT Kelvin-Klemme schwarz	GJ-200210
CRM-PS1-RT Kelvin-Klemme rot	GJ-200211
CRM-PK1, Kelvin Klemme	GJ-200230
CRM-BP Batterie-Pack (auch für TMC2001e)	GJ-200215
CRM-TG Tragegurt	GJ-200220

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
DMA 35n Tragbares Dichtemessgerät	CJ-90027
DMA 35n Ex Tragbares Dichtemessgerät, explosionsgeschützt	CJ-90029
Kundenfunktion DMA35n	AP-68715
IR Adapterkabel für RS232	AP-75671
Transportkoffer DMA35n	AP-77130
Handpumpe Glas DMA35n mit Glaszylinder	AP-78413
POM (CF) Stecker (IR Adapter DMA 35n) Oberteil	AP-74106
POM (CF) Stecker (IR Adapter DMA 35n) Fixierung	AP-74107
POM (CF) Stecker (IR Adapter DMA 35n) Unterteil	AP-74108
Gummischutzgehäuse DMA35n	AP-5524
Drucker seriell DM35n	AP-64434
O-Ring 15,1 x 1,6 Kalrez	AP-6358
Füllrohr PTFE für DMA 35n Länge 180mm	AP-68527
Füllrohr PTFE für DMA 35n Länge 600mm	AP-78503
Schraubstecker UNF 1/4" - 28	AP-74212



TORKEl820

- Leicht
- Erweiterbares System
- Robust und zuverlässig im Einsatz vor Ort
- Prüfung ohne die Batterie von der Einrichtung zu trennen

Beschreibung

Wichtige Telekommunikations- und Funkeinrichtungen müssen während eines Netzausfalls mit Batterien betriebsfähig gehalten werden. Allerdings kann die Kapazität der Batterie bereits vor Ablauf der erwarteten Lebensdauer aus vielerlei Gründen deutlich abfallen. Damit ein Netzausfall keine teuren Ausfallzeiten verursacht, sollte daher die Batteriekapazität überprüft werden.

Der zuverlässigste Weg zur Bestimmung der Batteriekapazität ist die Durchführung einer Entladeprüfung. TORKEl 820 bietet einen einzigartigen Aufbau, der Effektivität mit Tragbarkeit kombiniert. Mit TORKEl 820 können 24 V und 48 V Batterien bei einem Strom von 270 A entladen werden, 12 V Batterien bei 135 A. Darüber hinaus lassen sich zwei oder mehr TORKEl 820 und/oder Zusatzlasteinheiten, TXL, zusammenschalten, falls Sie einen höheren Strom benötigen. Die Entladung erfolgt mit konstantem Strom, konstanter Last, konstantem Widerstand oder in Übereinstimmung mit einem vorgewählten Lastprofil.

TORKEl 820 gibt eine Warnung aus und/oder beendet die Prüfung automatisch, sobald a) die Spannung auf einen bestimmten Wert gefallen ist, b) die Entladung länger als eine bestimmte Zeit dauert oder c) ein bestimmter Kapazitätsbetrag verbraucht wurde.

Technische Daten TORKEl820

Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.

Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Gerät ist für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen und industrieller Umgebung gedacht.

Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +40 °C
Lagerung und Transport	-40 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	
	5% – 95% RH, nicht-kondensierend

CE-Zertifizierung	
LVD	2006/95/EC
EMV	2004/108/EC

Allgemein	
Netzspannung	100 – 240 V AC, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	150 W (max.)
Schutz	Temperaturbegrenzer, automatischer Überlastschutz

Abmessungen	
Gerät	210 x 353 x 700 mm
Transportkoffer	265 x 460 x 750 mm
Gewicht	22,3 kg 40,4 kg inkl. Zubehör und Transportkoffer
Display	LCD
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch

Messtechnischer Teil	
Strommessung	
Anzeigebereich	0,0 – 2999 A
Grundungenauigkeit	±(0,5% der Anzeige +0,2 A)
Auflösung	0,1 A

Interne Strommessung	
Bereich	0 – 270 A

Eingang für Zangen-Amperemeter	
Bereich	0 – 1 V
mV/A-Verhältnis	Über Software einstellbar, 0,3 bis 19,9 mV/A
Eingangsimpedanz	>1 MΩ

Spannungsmessung	
Anzeigebereich 0,0 – 60 V	
Grundungenauigkeit	±(0,5% der Anzeige +0,1 A)
Auflösung	0.1 V

Zeitmessung	
Grundungenauigkeit	±0,1% der Anzeige ±1 Digit

Torkel820

Batterielast-Simulator

Technische Daten (Fortsetzung)			
Belastungsteil			
Batteriespannung		10 – 60 V DC	
Max. Strom		270 A	
Max. Last		15 kW	
Belastungsmodelle		Konstanter Strom, konstante Last, konst. Widerstand, Strom- oder Lastprofil	
Stromeinstellung		0-270,0 A (2999,9 A) ¹⁾	
Belastungseinstellung		0-15,00 kW (299,99 kW) ¹⁾	
Widerstandseinstellung		0,1-2999,8 Ω	
Batteriespannungs-bereich		2 Bereiche, autom. Auswahl bei Prüfungsbeginn	
Stabilisierung (Für interne Strommessung)		±(0,5% der Anzeige + 0,5 A)	
	Batterie-spannung	Max. zulässiger Strom	Widerstands-element (Nennwerte)
Bereich 1	10 – 27,6 V	270 A	0,069 Ω
Bereich 2	10 – 55,2 V	270 A	0,138 Ω
1) Maximaler Wert für ein System mit mehr als einer Lasteinheit			
Eingänge, maximale Werte			
EXTERNE STROMMESSUNG		1 V DC, 300 V DC zu Erde. Stromshunt sollte an den negativen Pol der Batterie angeschlossen sein.	
START / STOPP		Kontakt schließen/Kontakt öffnen Schließen und danach öffnen des Kontakts startet/stoppt den Torkel. Die Kontakte können nicht in geschlossener Stellung gehalten werden.	
Verzögerung vor Start		200 – 300 ms	
Stopp-Verzögerung		100 – 200 ms	
Batterie		60 V DC, 500 V DC zu Erde	
VOLTAGE SENSE		60 V DC, 500 V DC zu Erde	
SERIELL		15 V	
ALARM		250 V DC, 0,28 A 28 V DC, 8 A 250 V AC, 8 A	
Ausgänge, maximale Werte			
START/STOP		5 V, 6 mA	
TXL		Relaiskontakt	
SERIELL		<15 V	
ALARM		Relaiskontakt	
Entladekapazität, Beispiele			
12 V Batterie (6 Zellen) ²⁾			
Endspannung	Konstantstrom	Konstantbelastung	
1,80 V / Zelle (10,8 V)	0 – 121 A	0 – 1.31 kW	
1,75 V / Zelle (10,5 V)	0 – 117 A	0 – 1.23 kW	
1,67 V / Zelle (10,0 V)	0 – 110 A	0 – 1.10 kW	
24 V Batterie (12 Zellen) ²⁾			
1,80 V / Zelle (21,6 V)	0 – 270 A	0 – 5.8 kW	
1,75 V / Zelle (21,0 V)	0 – 266 A	0 – 5.59 kW	
1,60 V / Zelle (19,2 V)	0 – 241 A	0 – 4.63 kW	
48 V Batterie (24 Zellen) ²⁾			
1,80 V / Zelle (43,2 V)	0 – 270 A	0 – 11.6 kW	
1,75 V / Zelle (42,0 V)	0 – 270 A	0 – 11.3 kW	
1,60 V / Zelle (38,4 V)	0 – 259 A	0 – 9,9 kW	
²⁾ 2,15 V pro Zelle bei Beginn der Prüfung			

Torkel840/860

Batterielast-Simulatoren



Torkel840/860

- Batterien können „in Betrieb“ geprüft werden
- Gerät gleicht ab, um Lastströme in die Prüfparameter einzubeziehen
- Anwenderspezifische Alarm- und Abschaltpunkte, um übermäßiges Entladen zu vermeiden
- Einfach erweiterbar für größere Batteriebänke durch Verwendung der Zusatzlasteinheiten TXL
- „Echtzeit“-Betrachtung der Prüfparameter/Ergebnisse während das Prüfen mit Hilfe der TORKEL WIN Software fortschreitet
- Einfaches Speichern der Ergebnisse auf einem PC zur Analyse, Protokollerstellung und Speicherung

Beschreibung

In Kraftwerken und Umspannwerken müssen bei Ausfall der Spannungsversorgung Batterien den betriebenen Anlagen-teilen Ersatzenergie bereitstellen. Leider kann jedoch die Kapazität solcher Batterien aus vielerlei Ursachen deutlich abfallen, bevor die Batterien die errechnete Lebensdauer erreicht haben. Aus diesem Grund ist es so wichtig, dass Batterien in regelmäßigen Intervallen geprüft werden. Die einzig zuverlässige Methode zum Messen der Batteriekapazi-tät ist die Durchführung einer Entladeprüfung.

TORKEL 840 - UTILITY wird für Batteriesysteme im Bereich von 12 bis 250 V eingesetzt – häufig in Schaltanlagen und ähnlichen Einrichtungen anzutreffen. Die Entladung kann bis zu 110 A erfolgen; wird ein höherer Strom benötigt, können zwei oder mehr TORKEL 840 Geräte oder Zusatzlast-einheiten, TXL, zusammengeschaltet werden. Die Prüfungen können bei konstantem Strom, konstanter Belastung, kon-stantem Widerstand oder gemäß voreingestellten Lastpro-filen durchgeführt werden.

TORKEL 860 - MULTI ist primär für solche Anwender ent-wickelt worden, die von Ort zu Ort wechseln, um Batterie-systeme mit unterschiedlichen Spannungen zu warten. Das System verfügt über eine herausragende Entladekapazität und bietet zusätzlich einen weiten Spannungsbereich

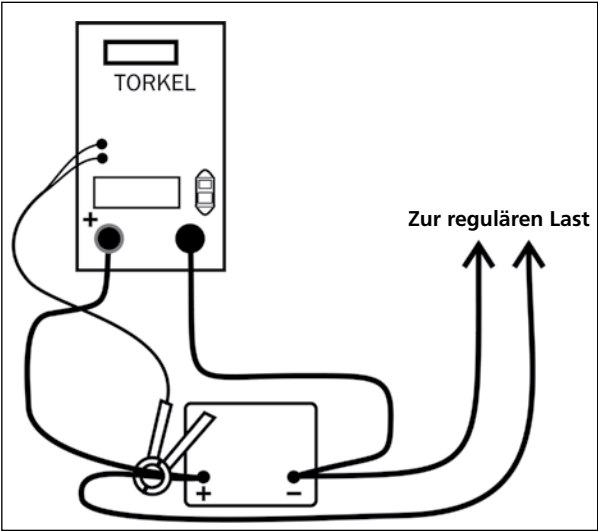
bei außergewöhnlicher Tragbarkeit – eine einzigartige Kombination.

TORKEL 860 wird für Systeme im Bereich von 12 bis 4v80 V verwendet, die Entladung kann bis zu 110 A reichen. Wird ein höherer Strom gewünscht, können zwei oder mehr TORKEL 860 oder Zusatzlasteinheiten zusammengeschal-tet werden. Die Entladung kann bei konstantem Strom, konstanter Belastung, konstantem Widerstand oder gemäß voreingestellten Lastprofilen stattfinden.

Anwendungsbeispiel

Zur Durchführung der Prüfung muss die Batterie nicht von der Einrichtung, die von der Batterie versorgt wird, getrennt werden. Über ein DC-Zangenamperemeter misst TORKEL den gesamten Batteriestrom und regelt so, dass der Strom konstant ist.

Der TORKEL ist an die Batterie angeschlossen, die Alarm-werte für Strom und Spannung sind eingestellt. Nach dem Start des Entladevorgangs hält TORKEL den Strom konstant auf dem voreingestellten Wert. Fällt die Spannung auf einen Wert knapp oberhalb der Endspannung, gibt TORKEL einen Alarm aus. Wenn die Spannung so tief abfällt, dass das Risiko einer Tiefentladung der Batterie besteht, been-det TORKEL die Prüfung. Am Ende der Prüfung werden Gesamtspannungskurve und Messwerte in TORKEL gespei-chert. Später können Sie diese angezeigten Werte mit dem Programm TORKEL Win zum Speichern, Ausdrucken und Exportieren auf Ihren Rechner übertragen. Ist Ihr PC wäh- rend der Prüfung an TORKEL angeschlossen, baut TORKEL Win auf dem Bildschirm eine Spannungskurve in Echtzeit auf und zeigt die Werte von Strom, Spannung und Kapazität an. Mit TORKEL Win können Sie die Prüfung auch steuern.



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Zangenamperemeter	
DC-Zangenamperemeter, 200 A Kann für die Strommessung im Kreis außerhalb von TORKEL verwendet werden	XA-12792
DC-Zangenamperemeter, 1000 A Kann für die Strommessung im Kreis außerhalb von TORKEL verwendet werden	XA-12790

Technische Daten	
Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Gerät ist für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen und industrieller Umgebung gedacht.
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +40 °C
Lagerung und Transport	-40 °C bis +70 °C
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend
CE-Zertifikation	
EMV	2004/108/EC
LVD	2006/95/EC
Allgemein	
Netzspannung	100 – 240 V AC, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme (max.)	150 W
Schutz	Temperaturbegrenzer, automatischer Überlastschutz
Abmessungen	
Gerät	210 x 353 x 700 mm
Transportkoffer	265 x 460 x 750 mm
Gewicht	1,5 kg 38 kg inkl. Zubehör und Transportkoffer
Display	LCD
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch
Messtechnischer Teil	
Strommessung	
Anzeigebereich	0,0 – 2999 A
Grundungenauigkeit	±(0,5% der Anzeige +0,2 A)
Auflösung	0,1 A
Interne Strommessung	
Bereich	0 – 270 A
Eingang für Zangenamperementer	
Bereich	0 – 1 V
mV/A-Verhältnis	Software settable, 0.3 to 19.9 mV/A
Eingangsimpedanz	>1 MΩ
Spannungsmessung	
Anzeigebereich	0,0 – 60 V
Grundungenauigkeit	±(0,5% der Anzeige +0,1 A)
Auflösung	0,1 V
Anzeigebereich 0,0 – 500 V	
Grundungenauigkeit	±(0,5% der Anzeige +1 V)
Auflösung	0,1 V
Zeitmessung	
Grundungenauigkeit	±0,1% der Anzeige ±1 Digit

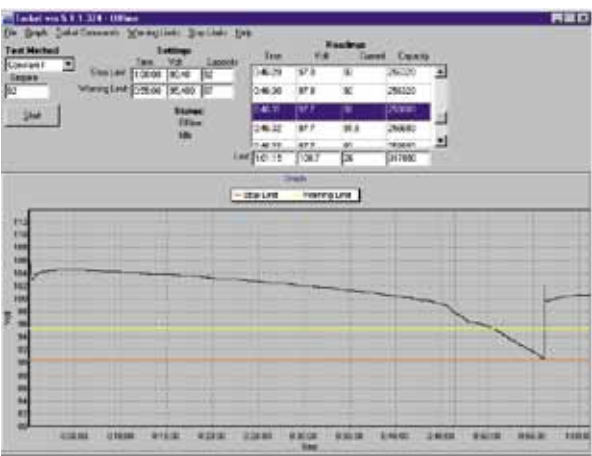
Technische Daten (Fortsetzung)			
Belastungsteil			
Max. Batteriespannung		288 V DC (TORKEl 840) 480 V DC (TORKEl 860)	
Max. Strom		110 A	
Max. Last		15 kW	
Belastungsmodelle		Konstanter Strom, konstante Last, konst. Widerstand, Strom- oder Lastprofil	
Stromeinstellung		0 - 110,0 A (2999,9 A) ¹⁾	
Belastungseinstellung		0 - 15,00 kW (299,99 kW) ¹⁾	
Widerstandseinstellung		0,1-2999,8 Ω	
Batteriespannungsbereich, TORKEl840		4 Bereiche, autom. Auswahl bei Prüfungsbeginn	
Batteriespannungsbereich TORKEl860		5 Bereiche, autom. Auswahl bei Prüfungsbeginn	
Stabilisierung (Für interne Strommessung)		±(0,5% der Anzeige + 0,5 A)	
	Batterie- spannung	Max. zulässiger Strom	Widerstands element (Nennwerte)
Bereich 1	10 – 27,6 V	110 A	0,165 Ω
Bereich 2	10 – 55,2 V	110 A	0,275 Ω
Bereich 3	10 – 144 V	110 A	0,55 Ω
Bereich 4	10 – 288 V	55 A	3,3 Ω
Bereich 5 ²⁾	10 – 480 V	55 A (max. Last 15 kW)	3,3 Ω
¹⁾ Maximaler Wert für ein System mit mehr als einer Lasteinheit			
²⁾ TORKEl 860			
Eingänge, maximale Werte			
Externe Strommessung		1 V DC, 300 V DC zu Erde. Stromshunt sollte an den negativen	
Start/Stop		Kontakt schließen/Kontakt öffnen Schließen und danach Öffnen des Kontakts startet/stoppt den Torkel. Die Kontakte können nicht in geschlossener Stellung gehalten werden.	
Verzögerung vor Start		200 – 300 ms	
Stopp-Verzögerung		100 – 200 ms	
Batterie		480 V DC, 500 V DC zu Erde	
Spannungserfassung		480 V DC, 500 V DC zu Erde	
Seriell		<15 V	
Alarm		250 V DC 0,28 A 28 V DC 8 A 250 V AC 8 A	
Ausgänge, maximale Werte			
Start/Stop		5 V, 6 mA	
TXL		Relaiskontakt	
Seriell		<15 V	
Alarm		Relaiskontakt	

Technische Daten (Fortsetzung)		
Entladekapazität, Beispiele		
12 V Batterie (6 Zellen) ³⁾		
Endspannung	Konstantstrom	Konstantbelastung
1,80 V / Zelle (10.8 V)	0 – 50,0 A	0 – 0,54 kW
1,75 V / Zelle (10.5 V)	0 – 49,0 A	0 – 0,51 kW
1,67 V / Zelle (10.0 V)	0 – 46,0 A	0 – 0,46 kW
24 V Batterie (12 Zellen) ³⁾		
1,80 V / Zelle (21.6 V)	0 – 110 A	0 – 2,37 kW
1,75 V / Zelle (21.0 V)	0 – 110 A	0 – 2,31 kW
1,60 V / Zelle (19.2 V)	0 – 100 A	0 – 1,92 kW
48 V Batterie (24 Zellen) ³⁾		
1,80 V / Zelle (43.2 V)	0 – 110 A	0 – 4,75 kW
1,75 V / Zelle (42.0 V)	0 – 110 A	0 – 4,62 kW
1,60 V / Zelle (38.4 V)	0 – 110 A	0 – 4,22 kW
110 V Batterie (54 Zellen) ³⁾		
1.80 V / Zelle (97.2 V)	0 – 110 A	0 – 10,7 kW
1.75 V / Zelle (94.5 V)	0 – 110 A	0 – 10,4 kW
1.60 V / Zelle (86.4 V)	0 – 110 A	0 – 9,5 kW
120 V Batterie (60 Zellen) ³⁾		
1,80 V / Zelle (108 V)	0 – 110 A	0 – 11,9 kW
1,75 V / Zelle (105 V)	0 – 110 A	0 – 11,5 kW
1,60 V / Zelle (96 V)	0 – 110 A	0 – 10,5 kW
220 V Batterie (108 Zellen) ³⁾		
1,80 V / Zelle (194 V)	0 – 55 A	0 – 10,7 kW
1,75 V / Zelle (189 V)	0 – 55 A	0 – 10,4 kW
1,60 V / Zelle (173 V)	0 – 51,0 A	0 – 8,82 kW
240 V Batterie (120 Zellen) ³⁾		
1,80 V / Zelle (216 V)	0 – 55 A	0 – 11,9 kW
1,75 V / Zelle (210 V)	0 – 55 A	0 – 11,5 kW
1,60 V / Zelle (192 V)	0 – 55 A	0 – 10,5 kW
USV Batterie (180 Zellen) ³⁾ (TORKEl860)		
1,70 V / Zelle (306 V)	0 – 38 A	0 – 15 kW
1,60 V / Zelle (288 V)	0 – 38 A	0 – 15 kW
USV Batterie(204 Zellen) ³⁾ (TORKEl860)		
1,80 V / Zelle (367 V)	0 – 34 A	0 – 15 kW
1,60 V / Zelle (326 V)	0 – 34 A	0 – 15 kW
³⁾ 2,15 V pro Zelle bei Beginn der Prüfung		

Technische Daten TXL850/870		
Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.		
Umgebung		
Anwendungsgebiet	Das Messgerät ist für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen und industrieller Umgebung gedacht.	
Temperatur		
Betrieb	0 °C bis +40 °C	
Lagerung und Transport	-40 °C bis +70 °C	
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend	
CE-Zertifikation		
EMV	2004/108/EC	
LVD	2006/95/EC	
Allgemein		
Netzspannung	100 – 240 V AC, 50/60 Hz	
Leistungsaufnahme	75 W (max)	
Schutz	Temperaturbegrenzer, automatischer Überlastschutz	
Abmessungen		
Gerät	210 x 353 x 600 mm	
Transportkoffer	265 x 460 x 750 mm	
Gewicht	13 kg 21.4 kg mit Transportkoffer	
Kabelsatz für		
TXL850	2 x 3 m, 70 mm², 270 A, mit Gabel-Kabelschuh. Max. 100 V. 5 kg	
TXL870	2 x 3 m, 25 mm², 110 A, mit Kabelklemme/Kabelschuh. Max. 480 V. 3 kg	
Belastungsteil		
	TXL850	TXL870
Max. Spannung (DC)	56 V	140 V/ 280 V
Max. Strom	300 A	112 A bei 140 V 56 A bei 280 V
Max. Last	16,4 kW	15,8 kW
Interner Widerstand, Auswahlshalter 3 Positionen		
Position 1	TXL850	TXL870
Strom	0,55 Ω	4,95 Ω
100 A	bei 55,2 V (24 x 2,3 V)	–
78,5 A	bei 43,2 V (24 x 1,8 V)	–
50,1 A	–	bei 248,4 V (108 x 2,3 V)
39,2 A	–	bei 194,4 V (108 x 1,8 V)
Position 2	TXL850	TXL870
Strom	0,275 Ω	2,48 Ω
200 A	bei 55,2 V (24 x 2,3 V)	–
156 A	43,2 V (24 x 1,8 V)	–
Position 3	TXL850	TXL870
Strom	0,184 Ω	1,24 Ω
300 A	bei 55,2 V (24 x 2,3 V)	–
235 A	43,2 A (24 x 1,8 V)	–
100 A	–	bei 124,2 V (54 x 2,3 V)
78,4 A	–	bei 97,2 V (54 x 1,8 V)

TORKEl Win

Das Programm TORKEl Win läuft auf einem PC unter Windows®; Sie können damit Messwerte auf Ihren Rechner zum Speichern, Ausdrucken oder Exportieren übertragen. Wenn Ihr PC während der Prüfung an einen TORKEl820 angeschlossen ist, baut TORKEl Win eine Spannungskurve in Echtzeit auf dem Bildschirm auf und zeigt die Strom-, Spannungs- und Kapazitätswerte. Sie können die Prüfung auch mit Hilfe von TORKEl Win steuern.



BVM
Batteriespannungsmonitor

- Automatisiert Batteriespannungsmessung während Kapazitätsprüfungen
- “Daisy-Chain” -Prinzip ermöglicht Erweiterung auf bis zu 120 Geräte
- Hohe Genauigkeit und Stabilität für präzise Datensammlung
- Integriert mit TORKEl Win und PowerDB Prüfdaten-Management-Software
- Weiter Spannungsbereich
- Einfaches Einrichten

Beschreibung

Der BVM von Megger ist ein Messgerät für die Batteriespannung zum Prüfen der Kapazität großer industrieller Batteriebänke, wie sie üblicherweise bei USV-Anlagen in elektrischen Energieversorgungsschaltstationen, Telekom-Anlagen und Rechenzentren vorzufinden sind. Bei Verwendung zusammen mit einem Lastgerät, z.B. TORKEl und der Prüfdaten-Management-Software, z.B. PowerDB und TORKEl Win ermöglicht der BVM, eine vollständig automatisierte Batteriebank-Kapazitätsprüfung entsprechend der IEC-Prüfmethode durchzuführen. Die Prüfung erfüllt außerdem die Anforderungen von NERC/FERC. Der BVM hat einen modularen Aufbau, wobei ein BVM-Gerät für jede Batterie oder jedes “Gefäß” in der zu prüfenden Kette verwendet wird. Ein BVM je Batterie wird mit dem Durchschleifprinzip “daisy-chain” verbunden; dadurch ergibt sich eine einfache und ökonomische Erweiterbarkeit und die Prüfanforderungen für kleine bis große Batteriebanksysteme werden erfüllt.

Die dazugehörige Krokodilklemme kann einfach entfernt und mit unterschiedlichen Arten von Standard-Bananensteckerklemmen und /oder Verlängerungskabeln ausgetauscht werden. So wird jeder Batterie-Verbindungsanforderung Rechnung getragen.

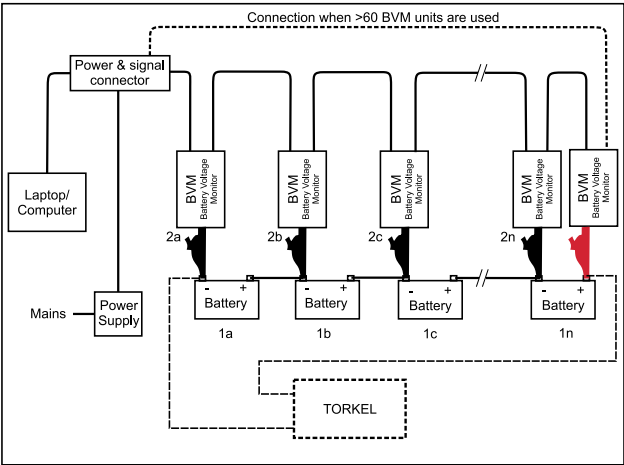
Das Einrichten geht schnell und ist bei Verwendung des BVM einfach. Jeder BVM ist identisch und kann bei jeder Batterie-Prüfposition angeschlossen werden; dies sorgt für ein Maximum an Flexibilität und Austauschbarkeit der BVM. Bis zu 120 BVM können in einer einzigen zu prüfenden Batteriebank in Reihe geschaltet werden. Das Leistungsmerkmal “Auto Discovery” (Automatische

Erkennung) des BVM ermöglicht dem Hostgerät, automatisch die Anzahl der zu prüfenden Batterien zu bestimmen und sorgt für sequenzielle Erkennung eines jeden BVM in der Prüfkette.

Anwendung

Jedes BVM ist identisch und kann bei jeder Batterie-Prüfposition angeschlossen werden. Bis zu 120 BVM können in einer einzigen zu prüfenden Batteriebank in Reihe geschaltet werden.

Ein einzelnes Kabel schließt den ersten BVM der Kette an den Netz- & Signalanschluss an. Der Laptop oder ein anderes Datenerfassungsgerät wird über ein Ethernetkabel an den Netz- & Signalanschluss angeschlossen.



Die letzte Krokodilklemme (rot) in der Kette sollte an den positiven Batteriepol der letzten Batterie in der Bank angeschlossen sein.

Bei Verwendung zusammen mit TORKEl wird die Spannung während der gesamten Entladeprüfung aufgezeichnet.

Zusatzausstattung

Zur vollständigen Information über zusätzliche Produkte schauen Sie bitte in den entsprechenden Datenblättern nach.

TORKEl 820/840/860

Durchführen der Prüfung ohne die Batterie von der Einrichtung, die sie versorgt, zu trennen.



Torkel860

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Zubehör Batterieprüfung		TORKEl840	BS-49094
TXL		Im Lieferumfang:	
Diese Widerstands-Lasten haben keine Regelungsfunktion. Sie sind für die Zusammenarbeit mit den TORKEl Batterie-Prüfsystemen vorgesehen. Ihr Zweck ist lediglich, für höhere Lastströme zu sorgen, die bei Konstantstrom oder bei Konstantlastprüfungen verwendet werden. Zusammen stellen TORKEl und TXL Externe Lasten ein System dar, welches Batterien mit Strömen bis zu mehreren kA entladen kann. TXL Externe Lasten werden direkt an die Batterie angeschlossen, TORKEl misst den Gesamtstrom mittels eines Zangenampere-meters. TXL Zusatzlasten werden automatisch abgeschaltet, sobald der TORKEl gestoppt wird.		Kabelsatz GA-00550	
		Transportkoffer GD-00054	
TXL830		TORKEl860	BS-49096
TXL8830 ist für 24 V-Systeme gedacht. Komplett mit Kabelsatz GA-00554 und Transportkoffer GD-00054. Es muss ein Gleichspannungs-Zangen-Ampere-meter verwendet werden, damit TORKEl 820 den Gesamtstrom messen kann.	BS-59093	Im Lieferumfang:	
		Kabelsatz GA-00550	
		Transportkoffer GD-00054	
TXL850		Optionales Zubehör	
TXL850 ist für 48 V-Systeme gedacht. Komplett mit Kabelsatz GA-00554 und Transportkoffer GD-00054. Es muss ein Gleichspannungs-Zangen-Ampere-meter verwendet werden, damit TORKEl 850 den Gesamtstrom messen kann.	BS-59095	TORKEl Win	BS-8208X
		PC software	
TXL870		Zusatzlasten	
TXL870 ist hauptsächlich für 125 und 240 V Batteriesysteme gedacht. Komplett mit Kabelsatz GA-00550 und Transportkoffer GD-00054. Es muss ein Gleichspannungs-Zangen-Ampere-meter verwendet werden, damit TORKEl 870 den Gesamtstrom messen kann.	BS-59097	TXL850	BS-59095
		TXL890	BS-59097
Kabel		Kabelsätze	
Kabelsatz für TXL830 und TXL850 2 x 3 m, 70 mm², mit Kabelschuh. Max 100 V 270 A. Gewicht: 5,0 kg	GA-00554	Kabelsatz für TXL850	GA-00554
Verlängerungskabel, 110 A 2 x 3 m, 25 mm². Max 480 V. Gewicht: 3,0 kg	GA-00552	2 x 3 m, 70 mm², mit Kabelschuh, Max. 100 V, 270 A	
Messkabel Kabelsatz zur Messung der Spannung an Batterieklennen, 2 x 5 m	GA-00550	Gewicht: 5,0 kg	
PC-Programm		Verlängerungs-Kabelsatz, 110 A	GA-00552
• Zeigt die vollständige Spannungskurve		2 x 3 m, 25 mm², Max. 480 V	
• Zuletzt aufgezeichnete Zeit, Spannung, Strom und entladene Kapazität		Gewicht: 3,0 kg	
• Bildlauffenster für alle aufgezeichneten Werte		Verlängerungs-Kabelsatz, 110 A	GA-00552
• Fernsteuerung des TORKEl		2 x 3 m, 25 mm², Max. 480 V	
• Protokollfunktionen		Gewicht: 3,0 kg	
TORKEl Win	BS-8208X	Erfassungs-Kabelsatz	GA-00210
		Kabelsatz zum Messen von Spannung an den Batteriepolen, 2 x 5 m	
		Zangenampere-meter	
		DC-Zangenampere-meter, 200 A	XA-12992
		Zur Strommessung in Kreisen außerhalb von TORKEl	
		DC-Zangenampere-meter, 1000 A	XA-12990
		Zur Strommessung in Kreisen außerhalb von TORKEl	

TORKEl Win

TORKEl Win PC Software

Zeigt gesamte Spannungskurve

Zuletzt aufgezeichnete Zeit, Spannung, Strom und Entladekapazität

Fernsteuerung von TORKEl

PowerDB

PC-Software auf Windows-Basis in vier Versionen verfügbar

Schnittstellen zu Geräten entweder Seriell RS232, Ethernet oder USB-Stick (vom Gerät abhängig)

Ermöglicht das Einrichten von Prüfroutinen durch den Anwender im Vorfeld der Prüfung

Ermöglicht Analyse, Vergleich und Trendermittlung von Daten

Führt Prüfergebnisse von Vor-Ort- und Bürodatenbanken zusammen



BVM600

Technische Daten	
Die technischen Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Gerät ist für die Verwendung in Mittelspannungs-Schaltanlagen und industrieller Umgebung.
Höhe <2000 m über NN.	
Temperatur	
Betrieb	5 °C bis +50 °C
Lagerung & Transport	0 °C bis +60 °C
Feuchtigkeit	5 % – 95 % RH, nicht kondensierend
CE-Kennzeichnung	
LVD	2006/95/EC
EMV	2004/108/EC
Allgemein	
Netzspannung	100 / 240 V AC, 50 / 60 Hz
Leistungsaufnahme (max)	50 VA
Schutz	Überspannung, Rückwärtsspannung, Spannungstransienten, ESD
Abmessungen	
BVM-Gerät	75 x 64 x 25 mm
Tragekoffer	575 x 470 x 205 mm
Gewicht	
BVM Geräte	0,07 kg
Mit Zubehör und Tragekoffer	BVM-System mit 31 Geräten 8,8 kg BVM-System mit 61 Geräten 12,5 kg
Messabschnitt	
Maximale Anzahl Kanäle	120
Spannungsbereiche	0 - 5 V DC und 0 - 20 V DC
Auflösung	1,00 mV beide Bereiche
Ungenauigkeit	< 0,1 % des Skalenendausschlags ±0,002 V DC
Spannung Batteriereihe	300 V DC (max.)
Messeingangsimpedanz	1 MΩ



BGFT

- Einfaches Orten von Erdfehlern in nichtgeerdeten DC-Systemen
- Betrieb in Umgebungen mit hohem elektrischem Rauschen
- Vereinfacht das Nachverfolgen von Fehlern durch Erkennung der Fehlercharakteristikgrößen (ohmsch und kapazitiv)

Beschreibung

Der Batterie-Erdfehler-Tracer ist wirtschaftlich und einfach in der Anwendung; er erkennt Erdfehler in nicht geerdeten DC-Systemen, verfolgt sie nach und ortet sie – online. Besonders effektiv ist er in Umgebungen mit hohem elektrischem Rauschen, da die Stärke des Prüfsignals angepasst werden kann.

Der Batterie-Erdfehler-Tracer beschleunigt die Fehlerortung indem Aktivitäten nach dem Prinzp Versuch und Irrtum vermieden werden und weil Fehler geortet werden können, ohne offline zu gehen. Das Gerät ist besonders in jeder Industrieumgebung nützlich, in der das Abschalten der Spannungsversorgung kritisch für Messeinrichtungen, Kommunikations- und Steuereinrichtungen ist.

Technische Daten	
Energiequelle	
Sender	120/240 V AC, 50/60 Hz, 200 VA max.
Empfänger	Eine 9 V Alkali-Batterie versorgt bis zu 40 h dauernd
Quelle	
Spannung	Von 0 bis 50 V _{eff} variabel
Strom	Lastabhängig von 0 bis 1,7 A _{eff}
Frequenz	20 Hz, ±2%
Fehlerwiderstand	
1 kΩ bis 399 kΩ bei 50 V; Brückengenauigkeit ±10%	
Leitungskapazität	
0,01 bis 11,1 µF; Brückengenauigkeit ±20%	
Anzeige	
Sender	Getrennte 3 Digit LCD-Messgeräte für Spannungen und Strom
Genauigkeit	±5%
Empfänger	Digital Messgeräteanzeige bis zu 1,999 (drei Verstärkungsstufen wählbar)
Abmessungen und Gewicht	
Abmessungen (Sender)	4 x 9 x 19 cm (H x B x T)
Abmessungen (Empfänger)	4 x 9 x 19 cm (H x B x T)
Gewicht (Sender)	15,9 kg
Gewicht (Empfänger)	0,3 kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
BVM	
<i>Im Lieferumfang:</i> Krokodilklemmen, Netz- & Signalanschluss, Spannungsversorgung, Anschlusskabel und Tragekoffer	
BVM300	
Mit TORKEl Win Software System mit 31 BVM Geräten	CJ-59093
BVM600	
Mit TORKEl Win Software System mit 61 BVM	CJ-59096
BVM300	
Mit PowerDB Software System mit 31 BVM Geräten	CJ-59193
BVM600	
Mit PowerDB Software System mit 61 BVM Geräten	CJ-59196
BVM	
Einzelgerät	CJ-59090

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Batterie-Erdfehler-Tracer, 120/240 V AC, 50/60 Hz, CE-zertifiziert	246100B	Optionales Zubehör	
Mitgeliefertes Zubehör		Mini-Stromwandler 12 mm mit Kabel, 1,3 m	30595
Abgesichertes Quellenkabel, 6 m (1 Paar)	29386-3	Transportkoffer	BG-20001
Stromwandler, 5 cm mit Kabel, 1,2 m (1 Paar)	29999-1		
AC-Netzkabel, 1,8 m (1)	17032		
Rückführungskabel, 12 m (1)	29998		
Gepolsterte Zubehörtasche (1)	29996		
Batterie, 9 Volt (1)	1482-1		
Anwenderhandbuch	AVTM 246100B		



BITE3

- Ermittelt den Zustand von Blei-Säure-Zellen bis zu 2000 Ah
- Online-Prüfen mit Berechnungen von Gut/Warnung/Schlecht
- Misst Impedanz, Verbindungswiderstand und Zellen-spannung
- Windows CE Betriebssystem mit 32 MB Speicher
- Misst Erhaltungslade- und Oberwellenströme
- Beinhaltet ProActiv™ Datenbank-Management-System

Beschreibung

Die Batterie-Impedanz-Prüfgerät BITE3 bestimmt den Zustand von Blei-Säure-Zellen bis zu 2000 Ah. Dazu misst es die wichtigsten Batterieparameter. Das BITE3 misst Zellimpe-danz, eine interne ohmsche Prüfung, Zellspannung, interzel-lularen Verbindungswiderstand und Oberwellenstrom. Und zum ersten Mal in einem Batterie-Prüfgerät misst BITE3 den Erhaltungsladestrom. Es ist sogar ein Spektrumanalysator eingebaut, um den Harmonischengehalt des Oberwellen-stroms zu zeigen. Es hat eine Firmware, die über das Internet hochgerüstet werden kann und viele Sprachen unterstützt.

Es ist bekannt, dass die Impedanz zur Batteriekapazität in Beziehung steht und es gab eine seit langem beste-hende Frage in Hinblick darauf, wann ein Anwender eine Zelle ersetzen sollte. BITE3 und ProActiv ermöglichen dem Anwender, einen Trend bei den Daten zu ermitteln, Basis-werte für Vergleichszwecke einzugeben und Entscheidun-gen zu treffen, entweder vor Ort oder im Büro. Sowohl die Impedanz-Abweichungskurve von BITE als auch die Trend-kurve von ProActiv zeigen klar den Zustand einer Zelle; dies hilft dem Anwender bei der Entscheidung, welche Maß-nahme ergriffen werden muss, um die Zuverlässigkeit des Batteriebackups auf der Basis der Kriterien des Anwenders sicherzustellen.

Technische Daten	
BITE 3-Gerät	
Impedanzbereich und Auflösung	0,05 bis 1,000 mΩ, 1 μΩ Auflösung 1 bis 10,00 mΩ, 10 μΩ Auflösung 10 bis 100,0 mΩ, 0,1 μΩ Auflösung
Spannungsbereich und Auflösung	1 bis 30 V DC über Prüfspitzen 1 bis 8,0 V DC, 1 mV Auflösung 8,0 bis 30,0 V DC, 10 mV Auflösung
Stromstärkenbereich und Auflösung	0,5 – 9,99 A AC/DC, 0,01 A Auflösung 10,0 – 99,9 A AC/DC, 0,1 A Auflösung
Genauigkeit	
DC-Spannung	±(1% vom Anzeigewert + 1 lsd)
AC-Impedanz	±(5% vom Anzeigewert + 1 lsd)
Wechsel-/Gleichstrom	±(5% vom Anzeigewert + 0,5 A)
Wechselstrom (externer CT): +/- 1% Anzeigewert +/- 0,1 A	
Präzision	
Besser als 0,5% 1 Sigma	
Quellenausgangsstrom	
½ A _{eff}	
Display	
1/4 VGA LCD	
Einschwingzeit pro Messung	
maximal 3 Sekunden	
Batteriesatz	
2 bis 4 Stunden Dauerbetrieb 4,8 V Gleichspannung, 7.000 mAh, NiMH-Schnelllade-Batteriesatz	
Sicherheit	
Gemäß der Spezifikation IEC 61010-1 entwickelt	
Umgebung	
Betriebstemperatur	0° C bis 40° C
Lagertemperatur	-20° C bis +55° C
Feuchtigkeit	20 bis 90% RH, nicht kondensierend
Abmessungen und Gewicht	
Abmessungen	220 x 100 x 237
Gewicht	2,6 kg
Ladegerät	
Versorgungsspannung	90 bis 264 V AC, 50/60 Hz, 1,6 A max.
Ausgang	12 V DC bei 5 A, 60 W max.
Optionaler Drucker	
Thermodrucker mit 110 mm Druckbreite	

Technische Daten	
ProActiv Systemanforderungen	
Prozessor	300 MHz Pentium II oder besser
Betriebssystem	Windows 98 Windows ME Windows NT 4.0 (SP6a erforderlich) Windows 2000 (SP2 empfohlen) Windows XP <i>Hinweis: Windows 95 wird nicht unterstützt</i>
Software	
Microsoft® Internet Explorer 5 oder höher Microsoft .Net Framework wird automatisch von ProActiv installiert, wenn es nicht bereits auf Ihrem Rechner installiert ist. Für weitere Informationen über Microsoft .Net Framework besuchen Sie bitte: www.microsoft.com/net .	
Festplattenkapazität	
100 MB	
Speicherspeicher (RAM)	
64 MB (128 MB empfohlen)	
Weitere Laufwerke	
CD-ROM (nur zur Installation)	
Kommunikations-Schnittstelle	
COM (nur verwendet, um Daten von der Prüfausrüstung zu importieren oder um Daten auf das BITE 3 herunterzuladen)	
Monitor/Display	
Echtfarben, Auflösung 800 x 600	
Zusätzliche Informationen	
Eine Internetverbindung erleichtert die automatische Aktualisierung der ProActiv-Software und verbessert damit die Nutzung. Der Anwender sollte über Microsoft Excel 9.0 oder eine spätere Version verfügen, um AVOLink- oder COMLink-Dateien in ProActiv zu importieren.	

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
BITE 3, 110/230V AC, 50/60 Hz, CE zertifiziert	BITE3	Optionales Zubehör	
Mitgeliefertes Zubehör		Kabelsatz, 1,8 m, Spitze zu Spitze	36616
ProActiv™- Software	BI-90001	Drucker, batteriebetrieben, 110 V AC	35755-3
Canvas-Tragegehäuse	35788	Drucker, batteriebetrieben, 220 V AC	35755-4
RS-232 Null-Modem-Kabel	33533-1	Druckerpapier, 1 Rolle	26999
Ladegerät	EV6280-333	Amp/Burndy-Kabelsatz	BI-10004
Batterie	EV6121-492	Kabelsatz mit Kelvinklemmen	BI-10005
Zwei-Punkt-Kabelsatz	BI-10002	Satz steckbare Kabel	BI-10006
Satz Prüfspitzen	BI-10017	Ladegerät für Zigarettanzünder	EV6280-332
Bedienungshandbuch	AVTMBITE3	Stromtransformatoren-Satz	35873
		Serieller USB-Adapter	35871
		Prüfspitzenverlängerung, beleuchtet	35865
		Hartschalen-Transportkoffer	35890
		Standard-Transportkoffer	35915
		Vor-Ort-Prüfshunt, 0,01 ½, Nennstrom 10 A	249003
		Vor-Ort-Prüfshunt, 0,001 ½, Nennstrom 100 A	249004
		Vor-Ort-Prüfshunt, 0,0001 ½, Nennstrom 500 A	249005



- Organisiert und verwaltet Batteriedaten
- Führt Trendanalysen durch
- Verwendet ein Standard-MS-Access-Datenbankformat
- Unterstützt den Anwender beim Verwalten von mehreren Batterien
- Einfach zu verwendende grafische Navigation
- Verwendet verschiedene Datenimport- und Dateneingabeassistenten

Als erstes seiner Art ist ProActive eine mächtige, einfach zu verwendende Batterie-Datenbank-Management-Software, die entwickelt wurde, um jede einzelne Batterie in einem Batteriesystem zu analysieren.

Das Prüfen von Batterien ist äußerst wichtig, um sicherzustellen, dass ein Batteriesystem Standby- und Notfallstrom für Anlagen wie Notfallbeleuchtung, UPS-Systeme, Bedienelemente, Schaltanlagenbauteile, Schutzrelais und Dauerbetriebssysteme bereitstellen kann.

Der Ausfall eines Batteriesystems in Umgebungen von Versorgungsunternehmen, Krankenhäusern oder Fertigungsstandorten kann zu einem Betriebsausfall der daran angeschlossenen Geräte führen. ProActiv hilft dem Anwender, Batterieausfälle zu vermeiden, Ersatz von Batterieketten und Zellen zu budgetieren sowie den Batterieaustausch systematisch zu planen.

ProActiv verwendet ein Standard-MS-Access-Datenbankformat. Dies ermöglicht dem Anwender, Batteriedaten wie Spannungen, Impedanz, interzellulärer Verbindungswiderstand, Oberwellenstrom, spezifische Dichte, IR-Thermographen und andere zu organisieren und zu verwalten.

ProActiv unterstützt die folgenden Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Portugiesisch, Russisch, Spanisch und Vietnamesisch. BITE2 unterstützt alle aufgeführten Sprachen, BITE2/2P unterstützt die genannten Sprachen außer Russisch und Vietnamesisch.

Technische Daten	
Systemanforderungen	
Prozessor	300 MHz Pentium II oder besser
Betriebssystem	Windows 98 Windows ME Windows NT 4.0 (SP6a erforderlich) Windows 2000 (SP2 empfohlen) Windows XP <i>Hinweis: Windows 95 wird nicht unterstützt</i>
Software	
Microsoft® Internet Explorer 5 oder höher Microsoft .Net Framework <i>Automatische Installation durch ProActiv, falls es noch nicht auf Ihrem Rechner installiert ist. Für weitergehende Informationen über Microsoft .Net Framework besuchen Sie bitte: www.microsoft.com/net</i>	
Festplattenspeicher	
100 MB	
Systemspeicher (RAM)	
64 MB (128 MB empfohlen)	
Weitere Laufwerke	
CD-ROM (nur für Installation verwendet)	
Kommunikations-Schnittstelle	
COM (nur zum Importieren der Daten von der Prüfeinrichtung oder zum Herunterladen von Informationen zu BITE 3 verwendet)	
Monitor/Display	
Echtfarben, 800 x 600 Auflösung	
Zusätzliche Informationen	
Eine Internetverbindung erleichtert die automatische Aktualisierung der ProActiv-Software und verbessert damit die Nutzung. Der Anwender sollte über Microsoft Excel 9.0 oder eine spätere Version verfügen, um AVOLink- oder COMLink-Dateien in ProActiv zu importieren.	

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
ProActiv Batterie-Datenbank-Management-Software	BI-90001

- Verbessert die Fähigkeiten der BITE-Produktlinie
- Für besondere Anwendungssituationen entwickelt
- Die richtigen Werkzeuge für das Batterieprüfen
- Ermöglicht vollständiges Batterieprüfen

Megger bietet eine umfassende Zubehörlinie an, um die Fähigkeiten der BITE Produktlinie zu steigern. Einige davon werden hier aufgeführt, aber es gibt viele weitere einschließlich Verlängerungskabel, Kalibriershunts und andere, die hier nicht aufgelistet sind. Bitte sprechen Sie uns für nähere Informationen an. Außerdem können wir so durch Ihre Wünsche ständig neue Produkte entwickeln.



RopeCT ist ein flexibler, hochpräziser Stromwandler zum Messen des Stromflusses in leistungsstarken Batteriesystemen mit größerer Sammelschienenleistung. Er wird in zwei Längen, 60 cm und 90 cm für 20 cm und 30 cm Durchmesser jeweils geliefert. Da er flexibel ist, kann er zu einem Oval geformt werden, und passt damit um die meisten Sammelschienen- oder interzellulären Verbindungs-Konfigurationen. RopeCt wurde speziell für den Einsatz mit BITE2, BITE2P und BITE3 entwickelt. Für die richtige Auswahl schauen Sie bitte in den Bestellangaben genau nach.

Bei einigen Installationen ist es aufgrund der Größenbegrenzungen vor Ort oder der Kabelgröße schwierig, den 50 mm Standard-Stromwandler anzuschließen. Um diese Situation zu umgehen, bietet Megger nun einen 12 mm Stromwandler für Kabel mit kleinerem Querschnitt und engeren Zwischenräumen an.



Prüfspitzenverlängerungen gibt es für die meisten BITE-Modelle. Sie sind auf den Prüfspitzen von BITE3 oder auf den Empfänger- und Potential-Prüfspitzen von BITE32 und BITE2P befestigt. Sie passen ausgezeichnet, um Batterieanschlüsse und Zwischenverbindungen bei Batterien in Gehäusen und Racks zu erreichen. Außerdem sind sie hilfreich zum Erreichen von Batterien auf der oberen Reihe eines zweistufigen, doppelreihigen Racks. Ein Satz des Prüfspitzenverlängerungssatzes besteht aus zwei Adaptern, zwei 30 cm-Verlängerungen und sechs Spitzen. Die Verlängerungen haben ein Gewinde für den einfachen Zusammenbau. Für normale Anwendungen entfernen Sie einfach die Verlängerung und schrauben Sie die Spitze in den Adapter. Die anderen Spitzen haben für einen einfachen Zugang zu den meisten Batterie-Konfigurationen einen 90°, 135° (45°) und einen 180°-Winkel. BITE3 hat einen Schnapp-Adapter sowie Steckverlängerungen und -spitzen.

Das digitale Hydrometer bestimmt präzise und schnell die spezifische Dichte von gefluteten Zellen. Saugen Sie einfach den Elektrolyt in das Hydrometer hinein, die spezifische Dichte und die Temperatur werden in fünf Sekunden bestimmt. Das Hydrometer verfügt über einen Speicher sowohl für Temperatur als auch spezifische Dichte für acht Prüfungen von jeweils 256 Zellen. Die gespeicherten Daten können mit Hilfe der integrierten Software einfach auf irgendeinen PC oder nach ProActiv, der Batterie-Datenbank-Management-Software von Megger, heruntergeladen werden.

Der Barcode-Scanner wird verwendet, um Kopfzeilen und Zelleninformationen bei BITE2 und BITE2P einzugeben. Sind die Informationen einmal eingegeben, werden sie ein beständiger Teil der String- und Zellaufzeichnungen. Er wird mit einem vorgedruckten und laminierten Blatt mit alphanumerischen Barcodes und Kommandos (z.B. „Enter“) geliefert. Software zum Drucken der Barcode-Etiketten steht optional zur Verfügung.

BITE Optionales Zubehör

COMLink Software

COMLink ist ein Werkzeug, um Daten von BITE 2 und BITE 2P auf einen Rechner oder Laptop herunterzuladen. (COMLink-Dateien können mit ProActiv importiert werden.) Die Software ist kostenloser Bestandteil eines jeden Megger Batterie-Impedanz-Prüfgerät BITE.

ProActiv

ProActiv ist eine Batterie-Datenbank-Management-Software, die Daten und Information von BITE 2, BITE 2P, BITE 3 und dem digitalen Hydrometer (mit Speichermodul) herunterlädt. ProActiv ermittelt Trends für Impedanz, Spannung, spezifische Dichte und Temperaturdaten, berechnet Zellabweichungen vom Batteriebank-Durchschnitt, die Abweichung von einer Basislinie und die Impedanzänderung gegenüber der vorausgegangenen Prüfung. Darüberhinaus kann durch Verwendung der Basis-Protokollstruktur eine Budgetplanung für den Austausch besser als über Nofall-Situationen geplant werden. ProActiv ist kostenlos und wird mit jedem BITE geliefert.

USB-Serial Adapter

Die meisten Laptops haben keine serielle Schnittstelle RS-232. Megger bietet einen Adapter an, mit dem das RS-232-Kabel eines Geräts an die USB-Schnittstelle des Laptops angeschlossen werden kann.



Kalibriershunts

Die Genauigkeit aller Megger Batterie-Impedanz-Prüfgeräte BITE kann vor Ort mit Hilfe der NIST-nachvollziehbaren Shunts von Megger einfach geprüft werden. Überprüfen Sie das Impedanz-Prüfgerät einfach, indem Sie einen Shunt im Bereich eines typischen Impedanzwertes verwenden.

Transportkoffer

Die Transportkoffer sind äußerst haltbar, um die entsprechenden BITE-Produkte leicht an die unterschiedlichen Plätze zu bringen und um Transportschäden zu vermeiden. Sie sind mit abklappbaren Handgriffen, stabilem Schaumstoff und Rädern ausgestattet.



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Rope Stromwandler, 60 cm für BITE2 und 2P	246050	Optionale Kabelsätze für BITE3	
Rope Stromwandler, 90 cm für BITE2 und 2P	246051		
Rope Stromwandler, 60 cm für BITE3	246053		
Rope Stromwandler, 90 cm für BITE3	246054	AMP/Burndy Kabelsatz, 140 cm	BI-10004
Miniatur 1/2 Zoll Stromwandler für BITE2 und 2P	246034	Kabelsatz mit Kelvin-Klemmen, 96 cm	BI-10005
Stromwandler-Verlängerungskabel, 6 m für MBITE, BITE2 und 2P	246033	Steckkabelsatz, 115 cm	BI-10006
Verlängerungssatz Standard-Prüfspitze 30 cm für MBITE, BITE2 und 2P	34943-000	Kabelsatz, 1,8 m Prüfspitze zu Prüfspitze	36616
Verlängerungssatz Prüfspitze 60 cm für BITE2 und 2P	34943-001	Barcode-Scannersatz (mit laminiertem Blatt) für BITE2 und 2P	246036
Verlängerungen, 30 cm, Paar für BITE2 und 2P	34943-002	Druck-Software für Barcode-Etikett	246039
Beleuchteter Prüfspitzen-Verlängerungssatz, 30/70 cm für BITE3	35865	Download-Software COMLink (auf der ProActiv-CD enthalten)	35303-2
Digitales Hydrometer	246052	ProActiv	BI-90001
		Serieller USB-Adapter	35871
		Kalibriershunt, 0,01 Ω, Nennstrom 10 A	249003
		Kalibriershunt, 0,001 Ω, Nennstrom 100 A	249004
		Kalibriershunt, 0,0001 Ω, Nennstrom 500 A	249005
		Transportkoffer für BITE2P	35491
		Transportkoffer für BITE3	35915



Das Prüfkonzept in der Primärstromprüfung orientiert sich bei Megger am technischen Fortschritt auf den internationalen Märkten. Und genau hier spielen wir eine führende Rolle. Deshalb bieten wir Ihnen sehr mobile und flexible Lösungen auf Premium-Niveau. Auf der Primärseite des Stromwandlers wird ein hoher Strom eingepreßt. Die gesamte Kette, bestehend aus Stromwandler, Leitungen, Anschlusspunkte, Schutzrelais und Leistungsschalter wird durch diese Prüfung abgedeckt.

Megger

9

Megger.

Das Prüfen mit Primärstromeinprägung ist in den allermeisten Fällen mit Hochstrom- und Hochspannungs-Energieverteilssystemen von der Art verknüpft, die in einer elektrischen Schaltstation oder in einer großen Industrieeinrichtung vorgefunden wird. Obwohl diese Art des Prüfens von Mystik umgeben ist, ist das Prinzip, dem sie unterliegt, eigentlich sehr unkompliziert: ein Prüfstrom wird auf der Primärseite eines Systems eingepreßt; dieses System ist oftmals, aber nicht immer, eine Form eines Schutzsystems. Mit dem Einprägen wird überprüft, wie sich das System bei bestimmten Stromwerten verhält.

Das zu prüfende System umfasst zum Beispiel einen Leistungsschalter mit einem Überstrom-Auslöserelais, das über einen Stromwandler (CT) funktioniert. Durch Einprägen eines vorbestimmten Stroms in den Leistungsschalter kann bestimmt werden, ob das Relais bei diesem Strom auslösen wird und, falls dies der Fall ist, wie lange der Strom vor Anregung der Auslösung fließen muss.

Etwas Ähnliches könnte natürlich durch Einprägen eines Prüfstroms direkt in das Auslöserelais erreicht werden – das heißt, auf der Sekundärseite des Stromwandlers. Dieses Prüfen mit Sekundärstromeinprägung ist weit verbreitet, nicht zuletzt weil viel geringere Ströme benötigt werden als üblicherweise für das Prüfen mit Primärstromeinprägung erforderlich ist.

Das Prüfen mit Sekundärstromeinprägung ist zweifellos nützlich, aber es prüft nicht die gesamten Systemkomponenten. Im besprochenen Fall würde zum Beispiel ein fehlerhafter Stromwandler unerkannt bleiben. Ferner ahmt die Sekundärprüfung die Betriebsbedingungen nicht wirklich nach – der Erwärmungseffekt des Primärstroms wird nicht vorhanden sein und dies kann bei einigen Prüfungsarten die erhaltenen Ergebnisse maßgeblich beeinflussen.

Aus diesen Gründen gibt es viele Situationen, bei denen die Primärprüfung als nützlich, wenn nicht sogar als erforderlich betrachtet wird. Von der Tendenz ist sie störend, weil, – die zu prüfende Anlage muss außer Betrieb genommen und spannungsfrei gemacht werden; danach müssen Maßnahmen für die Hochstromverbindungen getroffen werden, die für die Prüfung benötigt werden – deshalb wird das Primärprüfen meist als Teil eines Inbetriebnahmevorgangs für neue Anlagen durchgeführt oder nachdem größere Veränderungen vorgenommen worden sind. In einigen Fällen kann sie auch eine außerordentlich wertvolle Hilfe bei der Fehlerfindung sein.

Prüfgeräte, die für die Primäreinprägung verwendet werden, sind ausnahmslos speziell für diesen Zweck gebaut. Ihre Hauptfunktion besteht darin, jede Menge Strom bereitzustellen – die Prüfungen umfassen Einprägeströme von 100 A oder hoch bis 20.000 A. Eine Einrichtung, die in der Lage ist, diese Art an Strömen zu liefern, ist niemals physikalisch klein oder leicht, aber im Laufe der letzten Jahre sind beachtliche Fortschritte erzielt worden, um Primärprüfgeräte handlicher werden zu lassen.

Dies wurde erreicht, indem modulare Stromquellen verwendet werden, so dass für niedrigere Prüfströme nur eine oder zwei Quellen notwendig sind, für höhere Prüfströme aber zusätzliche Stromquellen hinzugefügt werden können. Prüfgeräte, die diesen Ansatz verwenden, sind oftmals auf einem Transportwagen mit Rädern angeordnet; dieser kann die Steuereinheit und bis zu drei oder vier Stromquellen-

module aufnehmen. Diese Anordnung lässt die Prüfgeräte viel einfacher handhaben.

Die Hersteller von Prüfeinrichtungen haben auch beachtet, dass nur einige wenige Anwendungen der Primärprüfung die höchsten Ströme verwenden – viele Anforderungen können mit Prüfgeräten erfüllt werden, die auf nicht mehr als 5000 A bemessen sind; damit ist der Weg zu kleineren Mittelbereichsgeräten geebnet. Darüber hinaus sind die höchsten Ströme normalerweise nur für eine vergleichsweise kurze Zeit erforderlich, um beispielsweise ein unverzögertes Überstromrelais zu prüfen; d.h. die Prüfeinstellungen brauchen nicht dauernd für ihren maximalen Stromausgang bemessen sein.

Dies ermöglicht abermals eine Verringerung an Größe und Gewicht.

Gewicht und Größe sind nicht die einzigen Bereiche, in denen Fortschritte gemacht wurden. Eine weitere nützliche Entwicklung ist die Einführung von Prüfgeräten, bei denen die Steuereinheit durch ein vergleichsweise langes Kabel an den Stromgenerator angeschlossen sein kann. Dadurch kann der Stromgenerator sehr nahe an der zu prüfenden Einrichtung platziert sein; die so minimierte Länge der benötigten Hochstrom-Prüfkabel macht das Prüfen einfacher und praktischer.

Zur Gewährleistung der Flexibilität müssen die Primärprüfgeräte Optionen anbieten können, um mit einer großen Reihe an Lasten zurechtzukommen; andernfalls besteht die Möglichkeit, dass sie nicht in der Lage sind, den erforderlichen Strom an die Impedanz zu liefern, die durch die zu prüfende Einrichtung plus die Prüfkabel gebildet wird. Bei den besten Prüfsätzen wird dieser Punkt dadurch angegangen, dass die Ausgangsspannung des Stromgenerators auf Kosten des Ausgangsstroms gesteigert werden darf; auf diese Weise wird die Gesamtleistung, die das Prüfset liefern muss, nicht übermäßig erhöht. Diese Option ist besonders beim Prüfen von Stromwandlern, Leistungsschaltern und Sammelschienenanschlüssen nützlich.

Eine weitere wertvolle Option ist ein Integralzeitmessgerät; dieses kann so eingestellt werden, dass es für eine präzise gesteuerte Zeit, die vom Anwender voreingestellt wurde, den Prüfstrom einprägt. Damit wird die Durchführung von vollständigen Auslösezeit-Prüfungen bei Leistungsschaltern, die sowohl das Relais als auch die Stromwandler umfassen, durch Einprägen der tatsächlichen Fehlerströme einfach. Messeingänge für Hilfsspannung und –strom erleichtern das Prüfen von Stromwandlern. Gute Prüfsätze zeichnen sich dadurch aus, dass sie einen großen Bereich an Daten, einschließlich Impedanz, Widerstand, Scheinleistung, Wirkleistung, Blindleistung und Leistungsfaktor, selbstverständlich zusammen mit Stromwandlerverhältnis und Polarität bereitstellen können.

Das Leistungsmerkmal einer schnellen Haltefunktion für die Messfunktionen, die in Verbindung mit einem „Stopp“-Eingang bereitgestellt wird, steigert die Nützlichkeit weiter; sie ermöglicht nämlich, dass Messwerte eingefroren werden, indem ein Signal am Stoppeingang angelegt wird. Dadurch können z.B. Daten in Bezug auf den exakten Augenblick aufgezeichnet werden, an dem ein Schutzrelais während einer Prüfung anspricht. Einige Geräte können, wenn sie zur Leistungsschalterprüfung verwendet werden, sogar so konfiguriert werden, dass die Messungen automatisch in

dem Augenblick, an dem der Schalter auslöst, eingefroren werden, ohne dass der Stopp-Eingang verwendet werden muss.

Ein Leistungsmerkmal, das bei den neuesten Primärprüfgeräten gerade beginnt zum Einsatz zu gelangen, ist die Nulldurchgangs-Synchronisation. Dies gewährleistet, dass der Prüfstrom nur am Nulldurchgangspunkt eingeschaltet wird; dadurch werden DC-Offset-Effekte vermieden und gleichzeitig wird auch die bestmögliche Wiederholbarkeit für Prüfergebnisse sichergestellt.

Ein Punkt, der beim Durchführen von Primärprüfungen immer störend war, ist das Erwärmen der zu prüfenden Einrichtung während der Prüfstrom eingestellt und angepasst wird. Von diesem Effekt wusste man immer, dass er einen zu prüfenden Schalter während des Einrichtens auslöste, bevor die Prüfung ordnungsgemäß gestartet ist. Es stehen Möglichkeiten zur Verfügung, dies zu umgehen – Prüfeningenieure können das Einrichten zum Minimieren der Erwärmung sehr schnell durchführen, oder das Auslösen zumindest durch Isolieren des Auslösekreises verhindern.

Keine dieser Optionen ist jedoch besonders zweckdienlich. Glücklicherweise gibt es jetzt eine bessere Lösung in der Form von Prüfgeräten mit einer sogenannten I/30-Funktion. Wie ihr Name schon sagt, reduziert sie den programmierten Stromausgang des Prüfgeräts mit einem Faktor 30. Da dies bedeutet, dass der Erwärmungseffekt durch einen Faktor 900 verringert wird, können Prüfeningenieure, die diese Funktion verwenden, dem Einrichten der Prüfung soviel Aufmerksamkeit und Zeit widmen wie sie benötigen. Es besteht dabei keinerlei Gefahr für eine wesentliche Erwärmung. Und der Ausgangsstrom kann per Knopfdruck auf normal zurückgedreht werden, sobald die Ingenieure zum Starten der Prüfung bereit sind.

Einige der Hauptanwendungen der Primärprüfung einschließlich dem Prüfen der Leistungsschalter und Stromwandlern wurden in diesem Artikel bereits aufgeführt. Einige Prüfgeräte können jedoch auch für komplexere Funktionen wie z.B. für das Prüfen von automatischen Wiedereinschaltvorrichtungen und Trennern programmiert werden.

Schließlich lohnt es sich, daran zu denken, dass die Hochleistungsstromquelle im Kern eines jeden Primärprüfgeräts auch selbst nützlich ist; sie stellt praktisch Strom zur Durchführung von Erwärmungsversuchen an Sammelschienen und anderen Arten von Schaltanlagenanordnungen bereit. Außerdem stellt sie Strom zum Prüfen von Erdungsgitter-Installationen bereit, bei denen das Prüfgerät verwendet wird, um Strom zwischen einer Referenzerde und der zu prüfenden Erde einzuprägen. Das Messen des Spannungsabfalls und des Prozentsatzes an Strom, der durch das Erdungsgitter fließt, ermöglicht dann eine präzise Beurteilung der Leistung des Erdungsgitters.

Prüfungen mit Primärstromeinprägung gehören zu den nützlichsten Prüfungen, die an Stromversorgungssystemen durchgeführt werden können, da sie die Leistung jeder Komponente berücksichtigen. Sie stellen daher auch die zuverlässigste Methode bei der Beurteilung der Systemleistung unter echten Betriebsbedingungen dar. In der Vergangenheit war die Primärprüfung mit Unannehmlichkeit verknüpft, nicht zuletzt wegen Größe und Gewicht der beteiligten Einrichtung und weil seine Fähigkeiten begrenzt waren.

Glücklicherweise haben sich die Dinge geändert und wie wir gesehen haben, ist das neueste Primärprüfgerät viel anwenderfreundlicher und weit weniger ermüdend! Für all jene, die mit der Inbetriebnahme und Wartung von Energieversorgungssystemen zu tun haben, könnte dies ein günstiger Zeitpunkt sein, genauer hinzuschauen, wie sich die Primärprüfgeräte in den letzten Jahren verändert haben und erneut auf die Vorteile zu schauen, die diese Prüfform zweifellos bietet.



INGVAR

- Modernstes Primärprüfsystem, um die Inbetriebnahme aller Arten von Schaltanlagen und Stromwandlern, das Prüfen von Erdungsgittern sowie Leistungsschaltern u.a. zu vereinfachen
- Zwei Einheiten, jede ca. 20 kg, erleichtern das Transportieren
- Einzigartige I/30-Funktion ermöglicht die Vor-Einstellung des Stroms unter Verwendung von Niedrigstrom und vermeidet damit die Überhitzung des Prüflings sowie die Verfälschung des Prüfergebnisses

Beschreibung

Dieses leistungsstarke Prüfsystem wurde für die Primärprüfung von Schutzrelais- und Leistungsschaltern entwickelt. Außerdem wird es verwendet, um das Übersetzungsverhältnis von Stromtransformatoren und andere Anwendungen, die hohe variable Ströme erfordern, zu prüfen.

Das System besteht aus einer Steuer- und einer Stromeinheit, die beide tragbar sind. INGVAR kann rasch zusammengesetzt und angeschlossen werden.

Die Steuereinheit hat viele anspruchsvolle Leistungsmerkmale – ein mächtiges Messteil zum Beispiel, das sowohl Übersetzungsverhältnisse als auch Zeit, Strom und Spannung anzeigen kann. Ein zweiter Messkanal kann zum Prüfen von zusätzlichem Strom oder Spannung verwendet werden. Übersetzungsverhältnis, Impedanz, Leistung, Leistungsfaktor ($\cos \phi$) und Phasenwinkel des Stromwandlers werden berechnet und auf dem Display angezeigt. Strom und Spannung können als Prozentangabe des Nennwertes dargestellt werden. Die schnellwirkende Hold-Funktion friert die Kurzzeitwerte auf dem digitalen Display ein, sobald das Spannungs- oder Kontaktsignal am Stopp-Eingang ankommt, das zu prüfende Objekt den Strom unterbricht oder die Einspeisung gestoppt wird.

Anwendung

Primärprüfung und Schalterprüfung

Diese Prüfungen erfordern hohe Ströme und die Fähigkeit, den Stromfluss für sehr kurze Dauer zu messen. INGVAR wurde speziell hierfür entwickelt. Zur Messung der Schaltzeit eines Niederspannungsschalters sind keine zusätzlichen Kontakte notwendig. Das Prüfen stoppt in dem Moment, wenn der Hauptschalterkontakt öffnet, um den Strom zu unterbrechen. Die Ausgangsstrom-Aktivierung wird mit dem Nulldurchgangspunkt der Ströme synchronisiert, um eine gute Wiederholbarkeit und einen minimierten DC-Versatz zu gewährleisten.

Prüfen von Stromwandlern

Zum Prüfen des Übersetzungsverhältnisses werden der Primärstrom und entweder der Sekundärstrom oder das Übersetzungsverhältnis gleichzeitig angezeigt. Da das Übersetzungsverhältnis direkt als Nennwert (z.B. 1000/5) angezeigt wird, ist keine weitere Berechnung notwendig. Die Bürde der Sekundärlast kann gemessen und in VA angezeigt werden.

Polaritätsprüfung

Die Phasenverschiebung der Ströme wird angezeigt und die Polaritäten der Ausgänge sind deutlich markiert.

Erwärmungsversuche

INGVAR ist für die Durchführung von Erwärmungsversuchen ideal geeignet. Strom kann dauerhaft oder während programmierter Intervalle angelegt werden. Die Zeiten können in Minuten und Stunden angezeigt werden, womit Langzeitprüfungen möglich sind.

Wiedereinschaltautomatik und Längstrenner

INGVAR kann ferner zum Prüfen von Leistungsschaltern mit Wiedereinschaltrelais verwendet werden. Betätigungsgrenzwerte, Einzelzeiten, Gesamtzeiten und die Anzahl der Schaltvorgänge vor der Schaltsperre können gemessen werden. Zum Prüfen von Längstrennern können vom Anwender auswählbare Wiedereinschaltsequenzen programmiert werden.

Prüfen der Integrität von Erdungsgittern und Sicherheits-Erdungsvorrichtungen

Eine Möglichkeit für das Prüfen von Erdungsgittern besteht darin, Strom zwischen einer Referenzerde und der zu prüfenden Erde einzuspeisen und Spannungsabfall sowie Prozentsatz des Stromflusses durch das Erdungsgitter zu messen.

Technische Daten		
Die Technischen Daten gelten für eine Umgebungstemperatur von +25 °C und Nenn-Eingangsspannung. Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorbehalten.		
Systembezeichnung		
Ein INGVAR-System besteht aus einer Steuer- und einer Stromeinheit.		
Umgebung		
Anwendungsgebiet	Das Gerät ist für die Verwendung in Mittelspannungs-Schaltanlagen und industriellen Umgebungen gedacht.	
Temperatur		
Betrieb	0 °C bis +50 °C	
Transport	-25 °C bis +55 °C	
Feuchtigkeit	5% – 95% RH, nicht kondensierend	
Höhe (Betrieb)	<2000 m	
Verschmutzungsgrad	2	
CE-Kennzeichnung		
EMV	2004/108/EC	
LVD	2006/95/EC	
Allgemein		
Mess-Kategorie	CAT I	
Nenn-Transienten-Überspannung	2200 V	
Netzspannung	100 – 240 V AC, 50/60 Hz	
Netzeingang	IEC 60309-1, -2. 16 A	
Eingangsstrom	Ausgangsstrom x Leerlaufspannung Eingangsspannung	
Schutz	Der Ausgangstransformator hat einen eingebauten thermischen Unterbrecher und die Primärseite ist durch einen Miniatur-Leistungsschalter geschützt.	
Abmessungen		
Steuergerät	546 x 347 x 247 mm	
Stromgerät	410 x 340 x 205 mm	
Gewicht		
Steuergerät	20 kg	
Stromgerät	20 kg	
Datenübertragung	USB Typ Buchse	
Display		
Typ	LCD	
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch	
Ausgänge		
Ausgänge parallel, 240 V Netzspannung		
Maximalstrom	Maximum Erzeugungszeit	Minimum Ruhezeit ¹⁾
700 A	dauernd	–
1000 A	30 MIN	5 min
2000 A	3 min	10 min
3000 A	1 min	12 min
5000 A	2 s	3 min
Ausgänge in Reihe, 240 V Netzspannung		
350 A	dauernd	–
500 A	20 min	15 min
1500 A	2 min	12 min

Technische Daten (Fortsetzung)	
Messteil	
Amperemeter	
Messmethode	AC 50/60 Hz, DC Echt-Effektivwert
Ungenauigkeit	1% des Bereichs ±1 Digit
Amperemeter 1	
Bereiche	0 – 2 kA/1 - 5 kA
Amperemeter 2	
Bereiche	0 – 2 A/0 – 20 A
Maximum Strom	20 A (Der Eingang ist nicht durch eine Sicherung geschützt)
Voltmeter	
Messmethode	AC, Echt-Effektivwert
Bereiche	0 – 0,2 V, 0 – 2 V, 0 – 20 V, 0 – 200 V, AUTO
Ungenauigkeit	1% des Bereichs ±1 Digit
Eingangswiderstand (Rin)	240 kΩ (Bereich 0 – 200 V) 24 kΩ (andere Bereiche)
Dielektrische Zerstörfestigkeit	2,5 kV
Zeitmesser	
Darstellung	In Sekunden, Netzfrequenzzyklen oder Stunden und Minuten
Bereiche	0,000 – 99999,9 s 0 – 9999 Zyklen
Ungenauigkeit	±(1 Digit + 0,01% des Werts) Für die Stopp-Bedingung im INT-Modus sollte 1 ms zum angegebenen Messfehler addiert werden.
Stopp-Eingang	
Max. Eingangsspannung	250 V AC / 275 V DC
Phasenwinkel	
Bereich	0 – 359°
Auflösung	1°
Ungenauigkeit	±2° (Für Spannungs- und Stromwerte, die höher als 10% des gewählten Bereichs sind)
Z, P, R, X, S, Q und Leistungsfaktor (cosφ)	
Das Ergebnis ist mit Hilfe von U, I und φ berechnet.	
Imax	
Speichert höchsten Stromwert, den es ≥100 ms gibt.	
INT-level	
Schwellenwert, der anzeigt, dass der Strom unterbrochen ist, kann auf ca. 0,5 oder 2% des Bereichs für Amperemeter 1 eingestellt werden.	

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
INGVAR	BH-72490
Im Lieferumfang:	
GA-12700	Verbindungskabel 3 m1
GA-12051	Stromkabel 2 m 120 mm²2
04-00087	Netzkabel 3 m1
GA-00204	Erdungskabel 5 m1
Optionales Zubehör	
HCP2000, Hochstromzange	AA-90165
Stromwandler-Schaltbox	BH-90130
Verlängerungs-Verbindungskabel INGVAR, 5 m	GA-12705
Verlängerungs-Verbindungskabel INGVAR, 10 m	GA-12710
Mehrfachkabel-Hochstromkabelsätze	
Länge	Impedanz (Kabel, paarweise verdreht)
Querschnitt: 240 mm² (2x120)	
2 x 0,5 m	0,21 mΩGA-12205
2 x 1 m	0,32 mΩGA-12210
2 x 1,5 m	0,42 mΩGA-12215
2 x 2 m	0,53 mΩGA-12220
Querschnitt: 360 mm² (3x120)	
2 x 0,5 m	0,18GA-12305
2 x 1 m	0,25 mΩGA-12310
2 x 1,5 m	0,32 mΩGA-12315
2 x 2 m	0,39 mΩGA-12320
Kabelsatz, 2 x 5 m	
Querschnitt: 120 mm²	
Gewicht: 15,2 kg	
Impedanz: 2,2 mΩ	
GA-12052	



ODEN AT

- Fortschrittlichstes System für Primärprüfungen, um die Inbetriebnahme aller Arten von Schaltanlagen und Stromwandlern, das Prüfen von Erdungsgittern und Leistungsschaltern und mehr zu erleichtern
- Modularer Aufbau, um eine optimale Anwenderkonfiguration des Ausgangsstroms im Vergleich zur Gerätegröße zu ermöglichen
- Kompakter Transportwagen erleichtert den Transport in kleine Schutzanlagenräume
- Einzigartige I/30-Funktion ermöglicht es, den Strom im Voraus auf Niedrigstrom einzustellen, wodurch ein Erhitzen der Messprobe und somit auch eine Verfälschung der Prüfergebnisse verhindert werden.

Beschreibung

Dieses leistungsstarke Prüfsystem wurde für die Primärprüfung von Schutzrelais-einrichtungen und Leistungsschaltern entwickelt. Außerdem kann es zum Prüfen der Übersetzungsverhältnisse von Stromwandlern und sonstigen Anwendungen, die hohe, veränderbare Ströme benötigen, eingesetzt werden.

Das System besteht aus einer Steuereinheit, die zusammen mit einer, zwei oder drei Transformatoreinheiten verwendet wird. Es gibt drei Ausführungen bei den Transformatoreinheiten: Typ S, Typ X und Typ H. Die Transformatoreinheiten S und X sind identisch mit Ausnahme, dass die Einheit X über einen zusätzlichen 30/60 V Ausgang verfügt. Die Transformatoreinheit H ist sogar für höheren Strom bemessen. So kann ein Oden AT-System auf geeignete Art konfiguriert werden. Alle Teile sind tragbar und Oden AT kann rasch zusammengebaut und angeschlossen werden.

Die Steuereinheit hat viele hochentwickelte Leistungsmerkmale – ein mächtiges Messteil zum Beispiel, welches das Übersetzungsverhältnis genauso wie Zeit, Spannung und

Strom anzeigen kann. Ein zweiter Messkanal kann zum Prüfen eines weiteren Stroms oder einer Spannung eingesetzt werden.

Stromwandlerverhältnis, Impedanz, Widerstand, Leistung, Leistungsfaktor (cos) und Phasenwinkel werden berechnet und im Display angezeigt. Strom und Spannung können als Prozentangabe vom Nennwert dargestellt werden. Die schnell ansprechende Haltefunktion friert kurz erscheinende Anzeigen auf dem Digitaldisplay ein, sobald das Signal einer Spannung oder eines Kontaktes am Stopp-Eingang anliegt, das zu prüfende Objekt den Strom unterbricht oder die Einprägung des Stromes gestoppt wird.

Anwendung

Primärstromprüfung und Schalterprüfung

Diese Prüfungen erfordern hohe Ströme verbunden mit der Fähigkeit, sehr kurze Strom- und Zeitzyklen zu messen. Oden AT wurde gezielt daraufhin entwickelt, diese Forderungen zu erfüllen. Zum Prüfen der Schaltzeit eines Niederspannungs-Leistungsschalters werden keine zusätzlichen Kontakte benötigt. Die Prüfung stoppt in dem Moment, in dem der Hauptkontakt öffnet, um den Strom zu unterbrechen. Der Beginn des Stromflusses vom Ausgangsstrom wird mit dem Nulldurchgang des Stromes synchronisiert und liefert deshalb eine gute Wiederholgenauigkeit und minimale DC-Verschiebung.

Prüfen von Stromwandlern

Zum Prüfen der Übersetzungsverhältnisse werden gleichzeitig Primärstrom und entweder Sekundärstrom oder Übersetzungsverhältnis angezeigt. Da das Übersetzungsverhältnis unmittelbar als Nennwert (beispielsweise 1000/5) angegeben wird, ist keine weitere Berechnung erforderlich. Die Last des Sekundärkreises kann in VA gemessen und dargestellt werden.

Polaritätsprüfung

Die Phasenlage des Stromes wird angegeben, die Polaritäten der Ausgänge sind eindeutig markiert.

Wärmeprüfungen

Oden AT ist ideal für Wärmeprüfungen. Der Strom kann ständig oder in programmierbaren Intervallen angelegt werden. Die Zeiten können in Minuten oder Stunden angegeben werden; dies erleichtert Langzeitprüfungen.

Wiedereinschaltvorrichtungen (KU) und Längstrenner

Den Oden AT können Sie auch so einstellen, dass Leistungsschalter zusammen mit Wiedereinschaltvorrichtungen geprüft werden. Ansprechgrenzen, Teilzeiten, Gesamtzeiten und die Anzahl der Schaltvorgänge vor der endgültigen Ausschaltung lassen sich messen. Zum Prüfen von Längstrennern können anwenderspezifische Wiedereinschaltsequenzen programmiert werden.

Prüfen von Erdungssystemen und Sicherheitsvorrichtungen

Eine der Möglichkeiten für die Prüfung von Erdungsgittern erfolgt durch Stromeinprägung zwischen einer Bezugs-erde und der zu prüfenden Erde. Gleichzeitig werden Spannungsabfall und Prozentwert des Stromes, der durch das Erdungsgitter fließt, gemessen. Die Transformatoreinheit vom Typ X, die zu Oden AT gehört, wurde für diese Art der Anwendung entwickelt. Erdungen zur Personensicherheit müssen bei vorgeschriebenen Strömen gemessen werden – eine Aufgabe, für die Oden AT gut geeignet ist.

Technische Daten	
Die Angaben gelten für die Nenn-Eingangsspannung und eine Umgebungstemperatur von +25 °C. Änderungen ohne Ankündigung vorbehalten.	
Systembezeichnung	
Ein Oden AT-System besteht aus einer Steuereinheit und ein, zwei oder drei Transformatoreinheiten. Bei den Transformatoreinheiten gibt es drei verschiedene Ausführungen: S-Einheit (Standard), X-Einheit (zusätzlicher 30/60 V Ausgang) und H-Einheit (Hochstrom). Die Systembezeichnung gibt Anzahl und Art der verbundenen Transformatoreinheiten an. Beispiel: Oden AT/2X 2 = Anzahl der Transformatoreinheiten X = Version der Transformatoreinheiten (S, X oder H)	
Umgebung	
Anwendungsgebiet	Das Messgerät ist für den Einsatz in Hochspannungsstationen und industrieller Umgebung gedacht.
Temperatur	
Betrieb	0 °C bis +50 °C
Lager	-25 °C bis +55 °C
Feuchtigkeit	5% - 95% RH, nicht kondensierend
CE-Kennzeichnung	
LVD	2006/95/EC
EMV	2004/108/EC
Allgemein	
Netzspannung	240/400 V AC, 50/60 Hz 480 V AC, 60 Hz
Netzeingang	IEC 60309-2, 63 A
Eingangsstrom	Ausgangsstrom x Leerlaufspannung / Eingangsspannung
Schutz	Der Ausgangstransformator hat einen eingebauten Temperaturbegrenzer; die Primärseite ist durch einen Miniatur-Leistungsschalter geschützt.
Abmessungen	
Steuereinheit AT	570 x 310 x 230 mm
Transformatoreinheiten S, X, H	570 x 310 x 155 mm
Komplett mit Wagen	690 x 350 x 860 mm
Gewicht	
Steuereinheit AT	25 kg
Transformatoreinheit S	42 kg
Transformatoreinheit X	45 kg
Transformatoreinheit H	49 kg
Wagen	11 kg
Anzeige	LCD
Verfügbare Sprachen	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Schwedisch

Technische Daten (Fortsetzung)	
Messtechnischer Teil	
Amperemeter	
Messmethode	AC, Effektivwert
Ungenauigkeit	1% des Bereichs ±1 Digit
Amperemeter 1	
Bereiche	0 – 4800 A, 0 – 15 kA 0 – 9600 A, 0 – 30 kA 0 – 960 A, 0 – 3 kA
Amperemeter 2	
Bereiche	0 – 2,000 A, 0 – 20,00 A
Max. Strom	20 A (der Eingang ist nicht durch eine Sicherung geschützt)
Voltmeter	
Messmethode	AC, Effektivwert
Bereiche	0 – 0,2 V, 0 – 2 V, 0 – 20 V, 0 – 200 V, AUTO
Ungenauigkeit	1% des Bereichs ±1 Digit
Eingangswiderstand (Rin)	240 kΩ (Bereich 0 – 200 V) 24 kΩ (anderer Bereich)
Spannungsfestigkeit	2,5 kV
Zeitmesser	
Darstellung	In Sekunden, Netzfrequenzzyklen oder Stunden und Minuten
Bereiche	0,000 – 999,9 s 0 – 9999 Perioden 0,001s – 99 h 59 min
Ungenauigkeit	±(1 Digit + 0,01% vom Wert) Für die Stopp-Bedingung sollte im Modus INT 1 ms zu dem angegebenen Messfehler addiert werden..
Stopp-Eingang	
Max. Eingangsspannung	250 V AC, 275 V DC
Phasenwinkel	
Bereich	0 – 359°
Auflösung	1°
Ungenauigkeit	±2° (für Spannungs- und Strom- Ablesewerte, die größer als 10% des ausgewählten Bereichs sind)
Z, P, R, X, S, Q und Leistungsfaktor (cos ϕ)	
Für diese Messungen wird das Ergebnis mit Hilfe von U, I und gegebenenfalls ϕ berechnet.	
Imax	
Speichert den höchsten, auftretenden Stromwert ≥100 ms	
INT-level	
Grenzwert, der anzeigt, dass der Strom unterbrochen ist. Kann auf 0,7% oder 2,1% des Amperemeter 1 Bereichs eingestellt werden.	

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
Ein Transportroller (Art.Nr. 50-00092) ist beim Kauf eines kompletten ODEN-Systems immer dabei. Kabelsatz/Kabelsätze zum Anschluss an das Prüfobjekt muss/müssen bei Bestellung jedoch als separater Punkt ausgewiesen werden. Verbindungskabel zur Reihenschaltung von Transformatoreinheiten wird beim Kauf einer Transformatoreinheit mitgeliefert.		Optionales Zubehör	
		HCP2000	AA-90165
		Schaltbox Stromwandler	BH-90130
		Serielle Schiene Hochstrom	BH-90102
		Netzanschluss-Adapter 240/400 V	
		Anmerkung: Kann nur zusammen mit einem ODEN AT, der für dieses Leistungsmerkmal vorbereitet ist, verwendet werden.	
		Bitte Programm ansprechen.	BH-90120
ODEN AT/1S		ODEN-Select	
240 V Netzspannung	BH-62411	Softwaretool zum Finden der besten ODEN AT-Konfiguration.	
400 V Netzspannung	BH-64011	Freeware, kann von der Megger-Website heruntergeladen werden.	
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64811		
ODEN AT/2S		Multikabel-Hochstromkabelsätze	
240 V Netzspannung	BH-62412	Länge	Impedanz
400 V Netzspannung	BH-64012	(Paarweise verdrehtes Kabel)	
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64812		
ODEN AT/3S		Querschnittsfläche: 240 mm² (2x120)	
240 V Netzspannung	BH-62413	2 x 0,5 m	0,21 mΩ
400 V Netzspannung	BH-64013		
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64813		
ODEN AT/1X		2 x 1 m	0,32 mΩ
240 V Netzspannung	BH-62421	2 x 1,5 m	0,42 mΩ
400 V Netzspannung	BH-64021	2 x 2 m	0,53 mΩ
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64821		
ODEN AT/2X		Querschnittsfläche: 360 mm² (3x120)	
240 V Netzspannung	BH-62422	2 x 0,5 m	0,18 mΩ
400 V Netzspannung	BH-64022	2 x 1 m	0,25 mΩ
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64822	2 x 1,5 m	0,32 mΩ
		2 x 2 m	0,39 mΩ
ODEN AT/3X		Querschnittsfläche: 480 mm² (4x120)	
240 V Netzspannung	BH-62423	2 x 0,5 m	0,16 mΩ
400 V Netzspannung	BH-64023	2 x 1 m	0,21 mΩ
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64823	2 x 1,5 m	0,27 mΩ
		2 x 2 m	0,32 mΩ
ODEN AT/1H		Querschnittsfläche: 720 mm² (6x120)	
240 V Netzspannung	BH-62431	2 x 0,5 m	0,14 mΩ
400 V Netzspannung	BH-64031	2 x 1 m	0,18 mΩ
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64831	2 x 1,5 m	0,21 mΩ
		2 x 2 m	0,25 mΩ
ODEN AT/2H		Kabelsatz, 2 x 5 m, 120 mm²	
240 V Netzspannung	BH-62432	Querschnittsfläche: 120 mm²	
400 V Netzspannung	BH-64032	Gewicht: 15,2 kg	
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64832	Impedanz: 2,2 mΩ	GA-12052
ODEN AT/3H		Kabelsatz, 2 x 5 m, 25 mm²	
240 V Netzspannung	BH-62433	Querschnittsfläche: 25 mm²	
400 V Netzspannung	BH-64033	Für den Ausgang 30/60 V der Transformatoreinheit X.	
480 V (60 Hz) Netzspannung	BH-64833	Gewicht: 4 kg	GA-02052

CSU600A-AT

- Kompakt und robust
- Schnell und einfach in der Anwendung
- Weiter Anwendungsbereich
- Ausgezeichnetes Gewicht/Leistungsverhältnis

Beschreibung

Für diese Hochstromaggregate gibt es zwei Hauptanwendungsbereiche. Zum einen werden sie bei Primärprüfungen von Schutzrelaiseinrichtungen eingesetzt. Eine Primärprüfung zeigt, ob alle Teile eines Schutzsystems gesamtheitlich innerhalb vorgegebener Zeiten unter Betriebsbedingungen funktionieren.

Das zweite Anwendungsgebiet umfasst die Hochstromprüfungen von Niederspannungsleistungsschaltern und Überstromschaltgeräten.

Das CSU600A™ ist ein kompaktes Gerät, welches in Verbindung mit dem Zeitmesser TM200™ und einem externen Amperemeter höchste Anforderungen an Genauigkeit, einfacher Handhabung und Leistungsfähigkeit erfüllt. Es ist besonders geeignet für a) Prüfungen der Leistungs- und Übersetzungsverhältnisse von Stromwandlern, b) Primärprüfungen von Schutzrelais, c) Stromprüfungen an Nieder und Hochspannungs-Leistungsschaltern und d) Inbetriebnahmeprüfungen, bei denen veränderliche Ströme erforderlich sind.

Das CSU600AT™ stellt eine umfassende Gesamtlösung dar. Das Gerät hat einen eingebauten Zeitmesser und ein analoges Amperemeter für schnelle und einfache Übersichts-Stromeinstellungen. Als Folge davon reduzieren sich die Anschlusszeiten auf ein äußerstes Minimum.

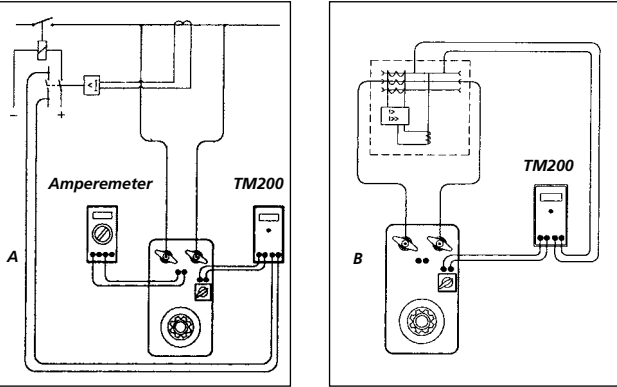
Die Stromversorgungsgeräte CSU600A und CSU600AT haben ein ausgezeichnetes Gewichts-/Leistungs-verhältnis.



Anwendungsbeispiel

WICHTIG!

Lesen Sie das Benutzerhandbuch, bevor Sie das Instrument verwenden.



Primärprüfung von Schutzrelaiseinrichtungen und Niederspannungs-Leistungsschaltern

Schließen Sie die Stromausgänge vom CSU600A über den Stromwandler (Bild A) oder an die Klemmen des Leistungsschalters (Bild B) an.

- Verbinden Sie den Ausgang T mit dem Start-Eingang des Zeitmessers TM200. Der Stopp-Eingang wird an einen Hilfskontakt der Schutzrelaiseinrichtung angeschlossen.
- Strom einstellen
- Prüfung durchführen
- Ablesen der Zeit am Zeitmesser TM200

CSU600A-AT

Current supply units

Technische Daten				
Umgebung				
Anwendungsgebiet		Das Messgerät ist für den Einsatz in Hochspannungsstationen und industrieller Umgebung gedacht.		
Temperatur				
Betrieb		0 °C bis +50 °C		
Lager		-40 °C bis +70 °C		
Feuchtigkeit		5% – 95% RH, nicht kondensierend		
CE-Zertifikation				
EMC		EMV-Richtlinie 89/336/EEC erg. durch 91/263/EEC, 92/31/EEC und 93/68/EEC		
LVD		Niederspannungs-Richtlinie 73/23/EEC erg. durch 93/68/EEC		
Allgemein				
Netzspannung		115 oder 230 V AC, 50/60 Hz		
Leistungsaufnahme (max.)		115 V, 667 VA kont. (intern. 3738 VA) 230 V, 851 VA kont. (intern. 6440 VA)		
Schutz		Temperaturbegrenzer und Schutzschalter		
Abmessungen				
Instrument		356 x 203 x 241 mm		
Transportkoffer		610 x 290 x 360 mm		
Gewicht		21,9 kg 38,3 kg mit Zubehör und Transportkoffer		
Stromkabel		2 x 5 m, 50 mm²		
Messtechnischer Teil				
Ausgang für externes		600/6 A		
Ungenauigkeit		±0.5%		
Zeitmesser (nur beim CSU600AT)				
Bereich		0-999.999 s		
Auflösung		1 ms		
Ungenauigkeit		±0,02% der Anzeige + (0 – 2 ms)		
Other		Output for starting external timer		
Outputs, AC, intermittent output 1) (CAT I)				
Strom	115 V Netzspannung		230 V Netzspannung	
	Belastungszeit	Ausgangsspannung (min)	Belastungszeit	Ausgangsspannung (min)
0 A	Kont.	6,0 V	Kont.	9,5 V
75 A	–	–	Kont.	9,3 V
100 A	Kont	5,6 V	1 h	9,0 V
200 A	15 min	5,3 V	5 min	8,5 V
300 A	1,5 min	4,9 V	2 min	8,0 V
400 A	1 min	4,6 V	1 min	7,5 V
500 A	20 s	4,2 V	30 s	7,0 V
600 A	15 s	3,9 V	20 s	6,5 V
1) Max. Belastungszeit vom kalten Zustand 25°C. Für wiederholte Prüfungen nicht gültig.				
Maximale Kabellängen bei 600 A				
115 V Netzspannung		2 x 5 m, 70 mm²		
230 V Netzspannung		2 x 5 m, 50 mm² 2 x 10 m, 70 mm² 2 x 15 m, 95 mm²		

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
CSU600A Komplett mit: Kabelsatz GA-05052 Transportkoffer GD-00182 115 V Netzspannung	BF-11190
230 V Netzspannung	BF-12290
CSU600AT Komplett mit: Kabelsatz GA-05052 Transportkoffer GD-00182 115 V Netzspannung	BF-21190
230 V Netzspannung	BF-22290
Optionales Zubehör	
Kabelsatz 5 m (für 115 V) 2 x 5 m, 70 mm² Gewicht: 8,4 kg	GA-07052
Kabelsatz 10 m 2 x 10 m, 70 mm² Gewicht: 16,8 kg	GA-07102
Kabelsatz 15 m 2 x 15 m, 95 mm² Gewicht: 29,4 kg	GA-09152
TM200 Zeitmessgerät Für weitere Informationen schauen Sie auf den Produktseiten des TM200 nach.	BE-29090





Mit dem modularen Fehlerlortkonzept von Megger eröffnen sich neue Dimensionen für die Kabelfehlerortung und Kabelprüfung. Bei unserer Produktentwicklung haben wir die Anforderungen der Industrie aufgegriffen und ein spezielles, schonendes Fehlerlokalisierungsverfahren entwickelt, welches den Stress für das Isolationssystem deutlich reduziert.

Megger

10

Megger.

Auswahlübersicht

■ Eigenschaft □ Option	PFL40A-1500/2000	PFL22M 1500	CFL40A 1500/2000	MTDR	L1050	L1070/1071	MPP2000	SPLIT-BOX PIPE
Mobile Kabelfehlerprüfung	■	■						
Kabelfehlerprüfung für Fahrzeuge			■					
Kabelortung, mit/ ohne Energie								■
Tragbares Kabelsuchgerät	■	■		■	■	■		■
Einphasen-Zeitbereichsreflektometer				■				
8/16 kV, 1.500 Joule Stoßspannung	■	■						
8/16/34 kV, 1.500 Joule Stoßspannung	■		■					
8/16/34 kV, 2.000 Joule Stoßspannung	■	■	■					
4 kV Bereich	□	□	□					
Lichtbogenreflexionsmethode	■	■	■	■				
Erweiterte Lichtbogenreflexionsmethode	■	■	■					
Impulsstrom	■	■	■	■				
Spannungsabfall	□	□	□					
Integriertes TDR	■	■	■	■				
Integriertes und verbessertes TDR	■	■	■					
DC-Prüfung bis 40 kV	■	■	■					
Brennen bis 34 kV	■	■	■					
IP54 bei geschlossener Abdeckung	■	■	■	■				
Kopfhörer zur Reduktion des Umgebungsschalls							■	
Akustische Signalpegelanzeige					■	■	■	
Eliminierung der Umgebungsstörungen über einstellbares akustisches Frequenzband							■	
Mehrfachfrequenzen					■	■		
Senden von AF- oder RF-Frequenzen oder simultan beides					■	■		
Spitzen- und Nulldetektion					■	■		
Passiv 50/60 Hz						■		
Messung des Stroms in unterirdischen Kabeln						■		
Sender mit variablen Ausgangspegeln						■		
Eintasten-Tiefenmessung bis zu 5 m						■		
Verfolgung per Leitfähigkeit oder Induktivität					■	■		
2-Kanal-Empfänger				■				

Auf dem Weg zur Kabelprüfung

Vom Prinzip her muss die Kabelfehlerortung meist im Außenbereich durchgeführt werden und auch die modernsten Geräte für die Kabelfehlerortung kann man kaum als leicht oder leicht tragbar bezeichnen. Die Lösung ist, das Fehlerortungssystem in einem entsprechend adaptierten Fahrzeug zu installieren, sodass man die Einrichtung an den Ort fahren kann, wo sie benötigt wird und wo sie dann auch sofort einsatzbereit ist.

Megger bietet eine Reihe von Optionen an, um die Anforderungen an eine mobile Fehlerortbestimmungseinrichtung für Fahrzeuge zu erfüllen. Unsere Kunden können auf Wunsch ihr eigenes Fahrzeug zur Verfügung stellen und Megger wird die Einrichtungen installieren um den individuellen Anforderungen entgegen zu kommen. Alternativ kann Megger die Ausrüstung liefern und der Kunde kann sie auch selbst einbauen. Das Ziel von Megger ist es immer, ein Fahrzeug mit Kabelprüfeinrichtungen auszustatten.

In jedem Fall wird die Einrichtung zur Kabelfehlerortbestimmung auf den Produktfamilien PFL20 und PFL40 von Megger basieren. Diese Prüfeinrichtungen wurden speziell geschaffen um schnelle und genaue Lokalisierung von Kabelfehlern in einem weiten Bereich von Stromkabeln im Verteilnetz zu ermöglichen und damit die kostenintensiven Ausfallzeiten drastisch zu reduzieren.

Die PFL20 Prüfgeräte bieten sichere DC-Prüfungen mit bis zu 20 kV mit Energien von bis zu 1.500 Joule während die PFL40 Modelle mit bis zu 40 kV und Energien bis zu 2.000 Joule prüfen können. Für schnelle und komfortable Prüfungen ist die interne Versorgung im Stand, das Gerät innerhalb von 2 Sekunden auf volle Energie und volle Spannung zu bringen.

PFL20 und PFL40 Kabelfehlerort-Prüfgeräte verfügen über eine DC-Hochspannungsquelle und als Ergänzung ein Zeitbereichsreflektometer (TDR). Die DC-Prüfeinrichtung wird zur Prüfung der Unversehrtheit des Kabelnetzwerks benutzt



oder um Fehler zu verifizieren und die anwenderspezifisch einstellbare Überstrombegrenzung schützt dabei das System im Fall von Durchschlägen.

Eine erste Bestimmung des Fehlerorts kann mit dem TDR, mit der Standard-Puls-Echo-Methode, mit der Lichtbogen-Reflexionsmethode, der Impuls-Strommethode oder der Spannungsabfallmethode vorgenommen werden. Für die Optimierung der Leistungsfähigkeit der Lichtbogen-Reflexionsmethode wendet die Einrichtung induktive Filter an, um maximale Energie zum Fehlerort zu übertragen.

Das TDR kann auch als Transienten-Analysator eingesetzt werden. TDR erzeugt Stromtransienten mit Hilfe eingebauter Stromwandler und Spannungstransienten über externe Spannungswandler. Zusätzlich unterstützen die Prüfgeräte die akustische Fehlerortbestimmung mit Hilfe der leistungsfähigen Hochspannungsgeneratoren.

Für intermittierende, instabile Fehler bieten die PFL20 und PFL40 Prüfgeräte Fehlerkonditionierungs-Funktionen an wie die Brennfunktion. In dieser Betriebsart speisen die Geräte nach einem Kabeldurchschlag einen hohen Spannungsimpuls ein, der den Fehler stabilisiert und die somit die Lokalisierung erleichtert.

Alternativ erzeugt die Lichtbogen-Reflexionsmethode eine temporäre Verbindung zu Erde. Somit kann die Standard-Puls-Echo Methode zur Lokalisierung angewendet werden.

Die logische Ansatz zur Kabelfehlerortbestimmung

Es ist sehr wesentlich, dass man eine Fehlerortung sorgfältig und logisch in Angriff nimmt. Es gibt eine genaue Reihenfolge für die notwendigen Aktionen, von der man niemals abweichen sollte. Wenn nicht, riskiert man, zu falschen Ergebnissen zu kommen oder dass die Fehlerbedingung zerstört wird, die zu einer genauen Lokalisierung geführt hätte.

Sicherheit

Elektrizität kann tödlich sein. Nur wenige Menschen erhalten eine zweite Chance. Es ist sehr wohl wichtig, die folgenden Richtlinien zu beachten, bevor man mit einer Kabelfehlerortung beginnt:

- 1. Keinerlei Aktion sollte jemals auf ein Signal hin gesetzt werden, ob vorbereitet oder auch nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitintervalls.
- 2. Ein Leiter darf niemals berührt werden, bevor er nicht geerdet wurde. Ein Leiter darf nicht geerdet werden, bevor er nicht geprüft wurde und auch das Prüfgerät muss vor und nach der Prüfung überprüft werden.
- 3. Alle Leitungen und Einrichtungen müssen nach der Prüfung entladen werden, auch wenn eine automatische Entladung vorgenommen wird.

Unter allen Umständen und jederzeit sind die Sicherheitsvorschriften der Behörden, der betroffenen Organisation oder Firma unbedingt einzuhalten, diese sind die Behörden, die die Vorschriften erlassen.

Die logische Vorgangsweise

1. Identifikation des Fehlers

Der fehlerhafte Kreis wird durch die Schutzeinrichtung identifiziert oder durch Fehlerberichte vom Anlagenbetreiber. Der fehlerhafte Kabelabschnitt wird abgetrennt und für die Prüfung gesichert.

2. Diagnose

Falls Ihre Diagnose nicht korrekt oder gar falsch ist, werden Sie möglicherweise nicht ans Ziel gelangen. Sollten Sie trotz schlechter Diagnose doch Erfolg haben, beruht das auf Glück.

Logische Vorgangsweise:

- 1. Stellen Sie Fragen über alles, was mit der Situation zusammenhängt, z.B. Kabeltype, Kabellänge, Betriebszeit, Schutzsystem und möglicher Fehlerort.
- 2. Glauben Sie nur an Fakten, glauben Sie nie an irgendeine Meinung in Zusammenhang mit Diagnose oder möglichen Fehlerort.
- 3. Prüfen Sie alles selbst.
- 4. Prüfen Sie den Isolationswiderstand aller Leiter gegen Schirmung und halten Sie alle Messwerte und derne Kombinationen fest.
- 5. Prüfen Sie das Kabel mit einem Zeitbereichs-Reflektometer (TDR).

Damit erreichen Sie folgendes:

- Diese Diagnose wird den Techniker bei der Bestimmung der Fehlerart sehr hilfreich sein. Daraus kann man ableiten, welche Methode zur Vorlokalisierung am effizientesten ist.
- Man erhält eine wertvolle Aufzeichnung für die Zukunft, für Sie und für andere.

3. Vorlokalisierung

Unter Vorlokalisierung versteht man jede Prüfung vom Kabelende aus. Sie resultiert in einer Berechnung der Distanz zum Fehlerort entweder als Prozentsatz der Routenlänge oder direkt in Längeneinheiten. Manchmal ist es notwendig, den Fehler zu modifizieren, um Umstände zu schaffen, die für eine bestimmte Methode mehr zielführend sind. Wenn irgend möglich, ist es am besten, die Vorlokalisierung unter den Umständen vorzunehmen, die Sie ursprünglich vorgefunden haben, obwohl es viele anerkannte Methoden für die Vorlokalisierung gibt, die schnelle, genaue und sichere Lokalisierung von Fehlern unterstützen.

- Puls-Echo (Vorlokalisierung mit Niederspannung)
- Lichtbogenreflexion
- Lichtbogenreflexion Plus (ARP)
- Differenzielle Lichtbogen-Reflexion (DART)
- Impulsstrom
- Spannungsabfall

Die mit diesen Methoden gewonnenen Resultate werden Sie in die Nähe des Fehlers führen. Bei der Vorlokalisierung gibt es viele Faktoren, die die Genauigkeit der Fehlerortung beeinträchtigen können wie Änderungen des Kabeltyps, Änderungen der Kabelabmessungen, Verbindungsstellen etc., die den Geschwindigkeitsfaktor des geprüften Kabels beeinflussen.

4. Genaue Lokalisierung – Pin-Pointing

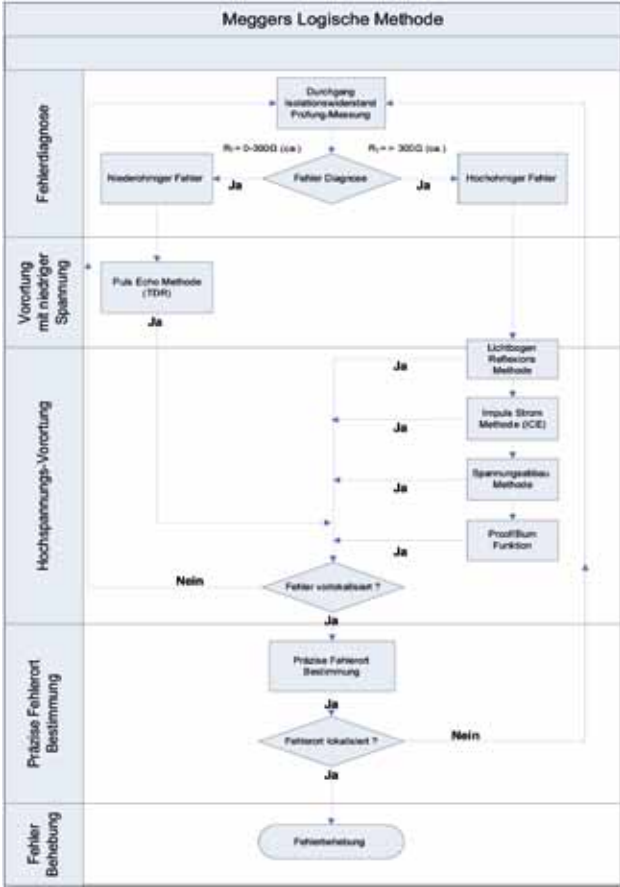
„Pin-Pointing“ ist die letztendlich exakte Identifikation des Fehlerorts. Per Definition werden solche Prüfungen direkt über dem Kabel ausgeführt. Die am meisten angewandte Methode nutzt die Detektion von Audio- und elektromagnetischen Signalen, die am Fehlerort entstehen, wenn ein Stoßstromgenerator angewendet wird. Diese Signale werden mit einem sehr empfindlichen Erdmikrophon mit Verstärker ausgewertet.

Nach der Freilegung des Kabels muss der Fehler visuell verifiziert werden. In den meisten Fällen ist der Fehler offensichtlich sichtbar durch äußere Anzeichen wie Risse, Brüche, Abbrand und allgemeine Schäden. In manchen Fällen kann man keine sichtbaren Schäden feststellen, der Fehler liegt verborgen im Inneren eines scheinbar unbeschädigten Kabels. Das Kabel sollte dann geöffnet und genauestens untersucht werden.

5. Wiederherstellung

Nachdem der Fehler repariert wurde, prüfen Sie das Kabel erneut, um sicher zu stellen, dass nicht noch andere Fehler vorhanden sind. Die Existenz von mehr als einem Fehler ist selten aber nicht ungewöhnlich.

Abschließend ist es sehr empfehlenswert, alle Details zum Fehler zu dokumentieren, erstens für die Datenbank oder um schlechte Kabelverlegung zu illustrieren, schlechte Verbindungstechnik zu dokumentieren oder um einen Beweis zu haben, um Ansprüche gegen andere Parteien zu erheben, die den Fehler durch Beschädigen des Kabels verursacht haben.



Das elementare Ziel eines Kabelfehler-Ortungssystems besteht darin, schnelle, genaue und sichere Fehlerortung zu ermöglichen, damit die Zahl der Systemausfälle und Ihre Zeitverluste verringert wird. Die zuverlässigen PFL-Systeme von Megger verwirklichen dies alles – und noch viel mehr. Das Standardsystem wird als mobiles, kompaktes System geliefert, um Ihren Anforderungen gerecht zu werden. Alle Systeme bieten die Möglichkeit der Kabelprüfung.

PFL20-1500 / PFL40-2000
Kabelfehler-Ortungssystem

Das flexiblen PFL20-1500 / PFL40-2000 verfügen über alle grundlegenden Fehlerortungstools in jeweils einem kompakten Paket. Es ist ein flexibles Standalone-Gerät mit einem MTDR, das im Klappdeckel befestigt ist. Alle wichtigen Werkzeuge der Kabelfehlerortung sind in ein Paket zusammengefasst: DC-Prüfgerät/Brenner, Stoßspannungsgenerator und Reflektionskupplung. Beim Einsatz mit dem MTDR-Kabel-Analysesystem bieten die kombinierten Geräte folgende Fehlerortungs-Techniken:

- Zeitbereichs-Reflektometrie
- digitale Lichtbogenreflexion
- Spannungsstoßimpuls-Reflexion
- Differential-Lichtbogen-Reflexion

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
PFF20M1500 ohne MTDR	
Einphasig ohne MTDR : 20kV DC : 0..16kV Spitze inklusive Räderkit	PFF20M1500-6
PFL20M1500 - Serie mit MTDR	
1-Bereich mit MTDR : 20kV DC : 0..16kV Spitze inklusive Räderkit	PFL20M1500-6
2-Bereiche mit MTDR : 20kV DC : 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit	PFL20M1500-14
PFL20A2000 - Serie mit MTDR	
2-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 2000joule, 2 Bereiche 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit	PFL20A2000-14
2-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 2000joule, 2 Bereiche 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit und SafetyEarthMonitor	PFL20A2000-13
3-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 2000joule, 3 Bereiche 0..4/8/16kV Spitze inklusive Räderkit	PFL20A2000-22
2-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 2000joule, 3 Bereiche 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit und SafetyEarthMonitor	PFL20A2000-21
PFL20A1500 - Serie mit MTDR	
2-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 1500joule, 2 Bereiche 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit	PFL20A1500-14
2-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 1500joule, 2 Bereiche 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit und SafetyEarthMonitor	PFL20A1500-13
3-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 1500joule, 3 Bereiche 0..4/8/16kV Spitze inklusive Räderkit	PFL20A1500-22
2-Bereiche mit MTDR: 20kV DC: 1500joule, 3 Bereiche 0..8/16kV Spitze inklusive Räderkit und SafetyEarthMonitor	PFL20A1500-21



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
PFL40A2000 - Serie mit MTDR	
3-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 2000joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFL40A2000-22
3-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 2000joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFL40A2000-21
4-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 2000joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFL40A2000-30
4-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 2000joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFL40A2000-29
PFF40A-2000 - Serie ohne MTDR	
3-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 2000joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFF40A2000-22
3-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 2000joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFF40A2000-21
4-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 2000joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFF40A2000-30
4-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 2000joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFF40A2000-29
PFL40A1500 - Serie mit MTDR	
3-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 1500joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFL40A1500-22
3-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 1500joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFL40A1500-21
4-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 1500joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFL40A1500-30
4-Bereiche mit MTDR: 40kV DC: 1500joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFL40A1500-29
PFF40A1500 - Serie ohne MTDR	
3-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 1500joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFF40A1500-22
3-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 1500joule, 3 Bereiche 0..8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFF40A1500-21
4-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 1500joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit	PFF40A1500-30
4-Bereiche ohne MTDR: 40kV DC: 1500joule, 4 Bereiche 0..4/8/16/34kV Spitze inklusive Räderkit mit SafetyEarthMonitor	PFF40A1500-29P



PFL22M1500

- Kompaktes, tragbares Fehlerort-Prüfsystem
- Hochspannungs-Isolationsprüfung bis 20 kV
- Bestätigen/Brennen bis 20 kV, 115 mA
- 8/16 kV, 1.500 Joule Stoßstromausgang
- Lichtbogen-Reflexionsmethode
- Lichtbogen-Reflexionsmethode Plus

Beschreibung

PFL22M1500 ist ein Kabelfehlerortungssystem konstruiert für schnelle, effektive, genaue und sichere Fehlerlokalisierung, womit die Netzausfallzeiten reduziert werden.

Das Instrument wird in einem robusten aber dennoch tragbaren Gehäuse angeliefert. Seine IP64 Schutzart erlaubt den Einsatz auch in extremen Umgebungsbedingungen.

Alle Systeme bieten die Möglichkeit, Kabelprüfungen, Kabel- und Fehlerdiagnosen, Vorlokalisierungen von Kabelfehlern, Fehlerkonditionierungen und punktgenaue Fehlerlokalisierungen mittels akustischer Methoden vorzunehmen.

Das PFL22M1500 markiert den vorläufigen Hohepunkt der Kabelfehler-Ortungstechnologie von Megger und hält jedem Vergleich spielend stand. Wie alle Megger-Systeme bietet es Ihnen Kabelfehlerdiagnose, Kabelfehlervorortung und Kabelfehlerbehandlung. Gemeinsam mit MPP2000 (Seite 199) verfügen Sie über eine hochsensible Kabelfehlerfeinabstimmung auch mit akkustischen Signalen PFL22M-1500 und das System MPP2000 bilden eine perfekt Kombination.

- Das **Gehäuse** schützt Sie gemäß den Richtlinien IP64. Damit lösen Sie Ihre Aufgaben sicher selbst bei extremen Umweltbedingungen – und reduzieren kabelfehlerbedingte Ausfälle auf ein Minimum. Diese Investition zahlt sich im Handumdrehen zurück.

Technische Daten	
Prüfungen	
Ausgang	0 bis 20 kV (Minuspol an Erde) 0 bis 10 kV, 115 mA konstant 0 bis 20 kV, 58 mA konstant
Auflösung	1 mA
Auslösung	einstellbarer Stromauslösewert
Messung	Analoge und digitale Messung von Strom und Spannung
Vorlokalisierung mit Niederspannung	
MTDR100	
Bereich	50 m bis 55 km
Pulsdauer	50, 100, 200, 500 ns, 1, 2, 5, 10 µs und auto
Pulsamplitude	25 V an 50 Ω
Abtastrate	100 MHz
Genauigkeit Zeitbasis	200 ppm
Auflösung (Vp=55%)	0,82 m
Anzeige	26,4 mm, voll XGA, 1.024 x 768 Farbdisplay
Cursor	zwei Cursoren mit voneinander unabhängiger Steuerung
Verstärkung	60 dB Bereich in 5 dB Schritten
Eingang	Impedanz 50 Ω
Eingänge	1 TDR/ARC, 1 Stromimpuls
Schnittstellen	1 Drucker/USB-Speicher
Software	CAS1 (Kabelanalyse-Software)
Vorlokalisierung mit Hochspannung	
Lichtbogenreflexion	0-8 und 0-16 kV, 1.500 Joule
Digitale Lichtbogenreflexion	0-8 und 0-16 kV, 1.500 Joule
Lichtbogenreflexion Plus	0-8 und 0-16 kV, 1.500 Joule 1.024-16 Spuren abhängig vom Bereich
Differenzielle Lichtbogenreflexion	0-8 und 0-16 kV, 1.500 Joule
Impulsstrom	0-8 und 0-16 kV, 1.500 Joule
Fehlerkonditionierung	
Bestätigen/Brennen	0 bis 20 kV 58 mA 0 bis 10 kV, 115 mA
„Pinpoint“ – präzise Fehlerort-Lokalisierung	
Stoßspannung	0 bis 8 kV und 0 bis 16 kV mit 1.550 Joule
Impulssequenz	Einstellbar 5 bis 30 Sekunden, Einzelimpuls
Kabel	
Hochspannung	abnehmbar 15 m einphasig, flexibel, geschirmt, mit Hochspannungs-Krokodilklammern
Eingang/Versorgung	7,5 m, 8 mm²
Erde	15 m, 8 mm², flexibles Erdkabel mit Schraubklammern
Sicherheit	
Universelle AVSM 2 Bereiche	108 – 132 VAC und 208 – 265 V AC, 47 – 63 Hz

- Das **TDR** wird zum Vororten von Kabelfehlern mit Hilfe von Impulsecho, Lichtbogenreflexion, Impulsstrom (ICE) verwendet.
- Das **MTDR100** führt dagegen den Anwender durch den Fehlerortungsprozess. Die Anwenderunterstützungsfunktionen bieten eine automatische Bereichswahl und eine automatische Entfernungsbestimmung zum Fehler.
- Der **Modus Lichtbogenreflexion** stabilisiert Fehler mit einer temporären „Brücke“ zur Erde. Dieser gewollte „Kurzschlussfehler“ führt eine standardmäßige Impuls-Echo-Messung durch.
- Der **Modus Lichtbogenreflexion plus**, exklusiv von Megger, bietet den zusätzlichen Vorteil, dass man dabei (bereichsabhängig) bis zu 1024 Traces analysieren kann. Der Differential-Lichtbogenreflexions-Modus sorgt für einen klaren Trace mit nur einer Fehlerposition. Diese Methode ist perfekt zum Orten hochohmiger Widerstandsfehler in komplexen Kabelsystemen.
- Der **Impulsstrom**, oder ICE, ist eine Transienten-Analyse-Methode zum Vororten mit Hilfe des eingebauten Linearwandlers.



Technische Daten	
Prüfen	
Ausgang	0 - 20 kV (negativ in Bezug auf Erde) 0 - 10 kV, 115 mA konstant 0 - 20 kV, 58 mA konstant
Auflösung	5 mA
Messung	Analoge Messung von Strom und Spannung
Niederspannungs-Vorortung	
MTDR100	
Bereich	50 m – 55 km
Impulsbreite und autom. Impulshöhe	50, 100, 200, 500 ns, 1, 2,5,10 µs
Abtastrate	100 Mhz
Zeitbasis-Genauigkeit	200 ppm
Display	Auflösung (V _p =55%) 0,82 m
Cursor	26,4 mm, Voll-XGA, 1024 X 768 Farbdisplay
Verstärkung	zweifach unabhängige Steuerung
Eingang	60 dB Bereich in 5 dB-Schritten
Eingänge	1 x TDR/ARC, 1 x Stromimpuls
Schnittstellen	1 x Drucker/USB-Speichergerät
Software	CAS1 (Kabelanalyse-Software)

Technische Daten	
Hochspannungs-Vorortung	
Lichtbogenreflexion	0 - 8 und 0 - 16 kV, 1500 Joule
Digitale Lichtbogenreflexion	0 - 8 und 0 - 16 kV, 1500 Joule
Lichtbogenreflexion Plus	0 - 8 und 0 - 16 kV, 1500 Joule 1024 - 16 Traces, Bereichsabhängig
Differential-Lichtbogenreflexion	0 - 8 und 0 - 16 kV , 1500 Joule
Impulsstrom	0 - 8 und 0 - 16 kV, 1500 Joule
Fehleraufbereitung	
Bestätigung/Brennen	0 - 20 kV 58 mA
	0 - 10 kV 115 mA
Punktgenaue Fehlerortung	
Stoß	0 - 8 und 0 -16 kV, bei 1550 Joule
Impulsfolge Einstellbar	5 - 30 Sekunden Einzelimpuls
Kabel	
HS	Abnehmbar, 15 m, 1-phasig flexibles, abgeschirmtes Kabel mit HS-Krokodilklemmen
Eingang/Spannungsversorgung	7,5 m, 8 mm² Netzkabel
Erde	15 m, 8 mm² flexibles Erdungskabel mit Gripzangen
Sicherheit	
Sehr gut sichtbare „Status“-Leiste	
Not-Aus	
Sicherheitsverriegelungskreis	
Externer Warnsignalkreis	
Spannungsversorgung	
Universal AVSM 2 Bereiche	108 - 132 V AC und 208 - 265 V AC 47 - 63 Hz
Inverter	11,5 - 14 V DC (Optional)
Umgebung	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +55 °C
Höhe	1600 m (Verminderte Spannungen bei größeren Höhen)
Feuchtigkeit	5 bis 95% RH nicht kondensierend
IP-Bemessung	
IP64 (obere/hintere Klappen geschlossen)	
Gewicht	
131 kg	
Abmessungen	
965 mm x 536 mm x 503 mm (H x B x T)	
Umgebung	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +55 °C
Arbeitshöhe	1.600 m (verringerte Spannungen für größere Höhenlagen)
Feuchtigkeit	5 bis 95% RH nicht kondensierend
Versorgung	108 - 132 V AC und 210 - 265 V AC, 50/60 Hz
Schutzart	IP64 mit geschlossenen oberen und hinteren Klappen
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	965 x 536 x 503 mm
Gewicht	131 kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
20 kV DC 8/16 kV bei 1.550 Joule Stoßstromgenerator	PFL22M1500-EN
wie oben aber mit 12 V Konverter	PFL22M1500-INV-EN
Mitgeliefertes Zubehör	
Geschirmtes Hochspannungskabel 15 m inkl. MC-Anschlüsse mit Hochspannungsklemmen	1001-123
Versorgungskabel, 7,5 m	17032
Flexibles Erdungskabel 15 m	19265-15
Kurzschlussstecker	10226-1
Kabeltasche	2001-813
Bedienungsanleitung	AVTMPFL22
Software	CAS-1
Optionales Zubehör	
Hochspannungs-Schraubklemmen	18944-2
120 V Batteriewagen	MPS120
230 V Batteriewagen	MPS230
PFL20M Transportkoffer	2001-289
Eigenständige Batterieversorgung	100-690
Akustischer/Elektromagnetischer Empfänger	MPP2000
Eigenständige Kabelrolle	CBL100HV
Kontaktieren Sie den Hersteller für eine vollständige Liste der verfügbaren Kabelrollen.	

MPP2000

Das MPP2000 ergänzt idealerweise das Kabelfehlerortungssystem PFL22M. Es lokalisiert hochpräzise jeden Fehler in abgeschirmten, erdverlegten Kabeln. Dies geschieht mit Hilfe akustischer und elektromagnetischer HV-Impulse aus einem Stoßspannungsgenerator. Die Ortung erfolgt mit einem leichten Erdmikrofon, das mit einem physikalischen „Schild“ gegen Windgeräusche ausgerüstet ist. Der integrierte Lautsprecher wird mit einem Touchpad reguliert. Ein separater Druckknopf dämpft die Signale simultan an Kopfhörern und Lautsprechern. Das IP 54 ausgelegte Instrument kann mittels Nackengurt bequem freihändig getragen werden. Die ausgereifte Menüsteuerung erlaubt eine intuitive und schnelle Bedienung.

- nutzt elektromagnetische und akustische Zeitverzögerungen
- zeigt magnetische und akustische Ebenen
- zeigt den relativen Abstand und die Richtung zum Fehler
- großes LCD-Display

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
MPP2000 Basisgerät	MPP2000
Lieferumfang: MPP2000, Tragegurt, Geo-Phone, Kopfhörer, Transportkoffer, Bedienungsanleitung, Batterien	
L1070 tragbares Ortungsgerät	651070
Lieferumfang: Empfänger, Sender, Anschlusskabel, Batterien, Erdspieß, Bedienungsanleitungen, Tragetasche	
L1071 tragbares Ortungsgerät	651071
Lieferumfang: Empfänger, wiederaufladbare Sender, Anschlusskabel, Erdspieß, Ladegerät, Bedienungsanleitungen, Tragetasche	
Optionales Zubehör	
klappbare Erdungssonde	651075
Flexicoupler (induktiv)	651076
DC Ladegerät (Pkw) für L1071	651078





CFL40A2000

- Separate Hochspannungs- und Steuereinheiten
- Hochspannungs-Isolationsprüfung bis 40 kV
- 8/16/34 kV, 2.000 Joule Stoßstromausgang
- 4 kV, 1.500 Joule Bereich optional
- 34 kV Lichtbogen-Reflexionsmethode und Lichtbogen-Reflexionsmethode Plus
- Bestätigen/Brennen bis 40 kV

Beschreibung

CFL40A ist ein Kabelfehlerortungssystem für Fahrzeugeinbau konstruiert für schnelle, effektive, genaue und sichere Fehlerlokalisierung, womit die Netzausfallzeiten reduziert werden.

CFL40A ist eine wertvolle Ergänzung der bereits existierenden, höchst erfolgreichen, im praktischen Einsatz erprobten Produktfamilie von Fehlerortprüfsystemen von Megger.

Das Instrument wird in zwei separaten Modulen ausgeliefert und ist damit bestens für den Einbau in ein Fahrzeug oder einen Anhänger geeignet. Das HV-Modul enthält alle Hochspannungskomponenten. Die Steuerung aller Hochspannungselemente und der CFL-Methoden erfolgt durch ein separates Steuermodul, welches auch das Zeitbereichsreflektometer (TDR) mit großem Bildschirm beherbergt.

Das System kann als Satz von Komponenten geliefert werden oder alternativ kann ein komplett nach Ihren Spezifikationen ausgestattetes Fahrzeug geliefert werden.

Technische Daten	
Prüfungen	
Ausgang	0 bis 40 kV (Minus an Erde) 25 mA konstant
Auflösung	1 mA
Auslösung	einstellbarer Stromauslösewert
Messung	Analoge und digitale Messung von Strom und Spannung
Vorlokalisierung mit Niederspannung	
MTDR	
Bereich	60 m bis 50 km
Pulsdauer	40, 80, 160, 320, 640 ns, 1, 2, 5, 10 µs und auto
Anzeige	8 Zoll, voll VGA, Farbdisplay
Cursor	zwei mit voneinander unabhängiger Steuerung
Verstärkung	Auto und einstellbar x1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 50, 100
Eingang	Impedanz 50 Ω
Eingänge	1 Pulsecho, 1 Strom- Spannungsabfall
Schnittstellen	1 serielle, 2 parallele (Drucker, USB-Speicher)
Vorlokalisierung mit Hochspannung	
Lichtbogenreflexion	8/16/34 kV mit 2.000 Joule 4 kV mit 1.500 Joule (optional)
ICE	8/16/34 kV, 4 kV optional
Spannungsabfall	0 bis 40 kV (optional)
Fehlerkonditionierung	
Lichtbogenreflexion	8/16/34 kV, 4 kV optional
Bestätigen/Brennen	0 bis 8 kV, 120 mA 0 bis 16 kV, 60 mA 0 bis 40 kV, 30 mA 0 bis 4 kV, 240 mA (optional)
„Pin-Point“ Fehlerortbestimmung – präzise Lokalisierung	
Stoßspannung	0 bis 8/16/34 kV mit 2.000 Joule 0 bis 4 kV mit 100 Joule 2.000 Joule abhängig vom Modell
Impulssequenz	Einstellbar 2 bis 12 Sekunden, Einzelimpuls
Kabel	
CFL40A Kabelsatz	
Umgebung	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +50 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis +70 °C
Arbeitshöhe	1.500 m (verringerte Spannungen für größere Höhenlagen)
Feuchtigkeit	50 bis 95% RH nicht kondensierend
Versorgung	110 – 260 V AC, 50/60 Hz, muss bei Bestellung angegeben werden
Schutzart	IP64 mit geschlossenen oberen und hinteren Klappen
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x T)	
HV-Modul	1.000 mm x 536 mm x 501 mm
Steuer-Modul	480 mm x 490 mm x 180 mm
Gewicht	
HV-Modul	145 kg
Steuer-Modul	9 kg



Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
3-Bereichs 40 kV DC, 8/16/34 kV 2.000 Joule Stoßstromgenerator			
	CFL40A2000-23	Optionales Zubehör	
4-Bereichs 40 kV DC, 8/16/34 kV 2.000 Joule Stoßstromgenerator		Externe Batterie (230 V System)	MPS230
	CFL40A2000-31	Externe Batterie (110 V System)	MPS110
Mitgeliefertes Zubehör		Koppler für Spannungsabfall	3659
HV-Modul		PFL20M Transportkoffer	2001-289
Erdungssicherheits-Monitor		Erdungs-/Entladungsstab	22070-62
Steuermodul mit integriertem MTDR		Kabelhalter mit drei Spulen mit 50 m HV-Kabel, 50 m Erdkabel mit Zwingen und 50 m Versorgungskabel ohne Endanschluss	CBL167HVP
CFL40A Kabelsatz		Kabelhalter mit drei Spulen mit 50 m HV-Kabel, 50 m Erdkabel mit Zwingen und 15 m Erdmonitorkabel	CBL167HVE
Kurzschlussstecker		Weitere manuelle oder motorisierte Kabeltrommeln verfügbar auf Anfrage.	
Kabeltasche			
Bedienungsanleitung			

Resonanzinduktivität

- Mehrfache Frequenzen
- Sende- Empfangsfrequenz (815 Hz, 8 kHz, 82 kHz)
- Unterstützt Sonden
- Spitzen- und Nulldetektion
- Passive 60 Hz
- Misst Stromfluss in unterirdischen Leitern

Beschreibung

L1070 und L1071 lokalisieren mit ihren unübertroffenen Fähigkeiten vergrabene Kabel und Rohre in vielfältigen Situationen. Die Geräte liefern schnell und genau Resultate mit anwenderfreundlichem Bedienkonzept. Sie lokalisieren über lange und kurze Distanzen, induktiv oder konduktiv, aktiv oder passiv.



Technische Daten	
Sender	
Betriebsfrequenz	82 kHz, 8 kHz, 815 Hz, und beide (815 Hz/82 kHz) simultan
Anzeige	Messung des AC-Lastwiderstands, schwache Batterie, Warnung für schwache Batterie alle 20 s moduliert auf dem Ausgangssignal
Lastanpassung	automatisch von 5 bis 2000 Ω
Ausgangsleistung	
815 Hz und 8 kHz	normal: 0,2 W hoch: 1,0 W
82 kHz	normal: 0,12 W + 0,06 W hoch: 1,33 W + 0,67 W
Batterie	
Batterietype	L1070: 8 x 1,5 V D-Alkalizelle L1071: Wiederaufladbar, 12 V, 7 AH, wartungsfreie, versiegelte Bleisäurebatterie
Batteriebetrieb	Kontinuierlich: 8 bis 15 Stunden abhängig von Last, AlkalibatterienFrequenz und Netzeinstellungen Intermittierend: 40 bis 60 Stunden abhängig von Last, Frequenz und Netzeinstellungen, mittleres Ein/Ausverhältnis 25%
Batteriebetrieb	Kontinuierlich: 10 bis 20 Stunden abhängig von Last, Wiederaufladbare Batterien Frequenz und Netzeinstellungen Intermittierend: 50 bis 70 Stunden abhängig von Last, Frequenz und Netzeinstellungen, mittleres Ein/Ausverhältnis 25%
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x L)	152 x 127 x 406 mm
Gewicht	3,5 kg mit Alkaline D-Zellen 5,2 kg mit wiederaufladbaren Batterien
Empfänger	
Betriebsfrequenz	815 Hz, 8 kHz, 82 kHz, 50/60 Hz (passiv)
Antennenmodus	Nulldetektion, vertikale Spule Spitzendetektion, horizontale Spule
Akustische Signale	Variable Tonhöhe bei allen Frequenzen
Strommessung	
Anzeige des relativen Stroms simultan zwischen zwei beliebigen, ausgewählten Stromkabeln zur Verifizierung des Zielkabels in Mehrleiterumgebungen.	
Batterie	
Batterie	6 x 1,5 V C-Zellen
Batteriebetrieb	Kontinuierlich: 40 Stunden Intermittierend: 82 Stunden Automatische Abschaltung nach 10 Minuten, wenn das Gerät nicht benutzt wird
Umgebungsbedingungen	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C
Mechanische Daten	
Abmessungen (H x B x L)	238 x 93 x 769 mm
Gewicht	1,36 kg

L1070 / L1071
Kabelsuchgeräte

Die L1071 Kabelsuchgeräte orten verlegte Kabel oder Rohre in verschiedene Umgebungen. Verschiedene Suchmethoden, Lang-oder Kurzstrecken, induktiv oder kapazitiv, aktiv oder passiv, liefern schnelle und genaue Resultate über den bedienerfreundlichen Empfänger. Durch die mehrfache Frequenzauswahl des Empfängers kann die Kabelsuche an den jeweiligen Bedarf des Anwenders angepasst werden.

- mehrfache Frequenzwahl
- sendet AF oder RF Signale, oder Beide gleichzeitig
- Spitze und Null Detektion
- passive 60 Hz
- misst Strompegel in verlegten Leitungen
- Sender mit variabler Ausgangsstärke
- Tiefenmessung



L1070

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
L1070 tragbarer Lokalisierer	651070
L1071 tragbarer Lokalisierer	651071
Mitgeliefertes Zubehör	
L1070: Empfänger, wiederaufladbarer Sender, rotes, schwarzes Kabel, Batterien, Erdspeiß, Bedienungsanleitung, weiche Tragetasche	
L1071: Empfänger, wiederaufladbarer Sender, rotes, schwarzes Kabel, Batterien, Erdspeiß, Netzladegerät, Bedienungsanleitung, weiche Tragetasche	

TDR1000/3
Kabelfehlerortungsgerät

Dieses hochmoderne Impulsreflektionsmessgerät (TDR) erkennt und lokalisiert Fehler an Kabeln. Es erkennt und lokalisiert Fehler mit einer Reichweite von bis zu 20 km.

- einfache Bedienung
- schnelle Fehlerortung
- einstellbarer Kabelwiderstand
- kein blockierender Filter erforderlich
- Schutz nach IP54



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
Kabelfehlerortungsgerät TDR1000/2	TDR1000/2
Kabelfehlerortungsgerät TDR1000/2P mit gesicherten Prüflösungen	TDR1000/2P
Inklusive Zubehör:	
Tragetasche mit Gurt	6420-136
Prüfspitzentestset	6231-652
Bedienungsanleitung	6172-443
Optionales Zubehör	
Gesichertes Prüfspitzentestset	6111-218

Technische Daten	
angegebene Spezifikation bei 20°C	
Allgemeine	
Messbereiche	50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 1 km, 2 km, 4 km, 8 km, 16 km
Auflösung	0,1 m bis 200 m 0,2 m bis 400 m 0,1% des Messbereiches über 400 m
Messgenauigkeit	0,1% des Messbereiches (Die Messgenauigkeit betrifft die angezeigte Cursorposition unter der Voraussetzung, dass der richtige Geschwindigkeitsfaktor benutzt wird)
Inputimpedanz	120 W
Input-Sicherung	300 V CATIII working
Ausgangsimpulsamplitude	Nominal 3 V, 5 V und 14 V Spitze zu Spitze
Einstellbare Impulsbreite	
50 m Strecke	7 ns, 20 ns, 40 ns, 60 ns, 80 ns
100 m Strecke	7 ns, 40 ns, 60 ns, 80 ns, 100 ns
200 m Strecke	7 ns, 40 ns, 80 ns, 140 ns, 200 ns
400 m Strecke	40 ns, 80 ns, 160 ns, 200 ns, 400 ns
1 km Strecke	80 ns, 160 ns, 260 ns, 500 ns, 1 ms
2 km Strecke	160 ns, 260 ns, 500 ns, 1 µs, 2 µs
4 km Strecke	240 ns, 500 ns, 1 µs, 2 µs, 4 µs
8 km Strecke	500 ns, 1 µs, 2 µs, 4 µs, 8 µs
16 km Strecke	1 µs, 2 µs, 4 µs, 8 µs, 16 µs
Gain	0 bis 90dB in Abständen von 6dB
Geschwindigkeitsfaktor (Velocity Factor VF)	Einstellbar von 0,300 bis 0,999 mit Auflösung 0,001
TX Null	0 W bis 120 W
Test Modes	L1, L2, L1-L2, L1&L2, M, L1-M, L1&M
Anzeigenaktualisierungsrate	einmal pro Sekunde oder dreimal pro Sekunde (einstellbar).
Ausschalten	Automatisch nach 5, 10 oder 15 Minuten Nicht-Gebrauch.
Hintergrundbeleuchtung	Beleuchtet 1, 2 oder 5 Minuten nach Aktivierung.
Kommunikation	RS-232C kompatibel. 1 start bit, 8 data bits, 1 stop bit and no parity, 19200 baud standard
Interne Speicher	Speichert 15 Bildspuren plus Data
Akkus	
TDR2000	Acht LR6 (AA) Batterien, Manganese-Alkali oder Nickel-Cadmium oder Nickel-Metal-Hydride Zellen.
TDR2000/R	Nominal Spannung 12V für Alkali oder 9,6V für NiCad und NiMH.
Ladegerät	European Version 230 Va.c ±10% 50Hz
Sicherheit	Gerät entspricht IEC61010-1. Bis 300V CAT III mit Sicherheitsprüfkabeln.
EMC	Gerät entspricht EN 61326-1, „class B“.
Mechanisch	
IP54.	
Dimensionen	250 mm Länge 200 mm Breite 110 mm Dicke
Gerätegewicht	1,5 kg (3.3lbs)
Gehäusematerial	ABS
Anschlussbuchsen	Zwei Paar 4 mm Sicherheitsbuchsen. 9 Wege D-Typ Anschluss für Serienkommunikation.
Anzeige	320 x 240 pixel achtfarbiges LCD mit Hintergrundbeleuchtung.
Umwelt	
TDR2000	
Einsatztemperatur	-15 °C bis +50 °C (5 °F bis 122 °F)
Lagerungstemperatur	-20 °C bis +70 °C (-4 °F bis 158 °F)
TDR2000/R	
Einsatztemperatur	15 °C bis +45 °C (5 °F bis 113 °F)
Lagerungstemperatur	20°C bis +45 °C (-4 °F bis 113 °F)
Temperaturen über 0 °C (+32 °F)	
Aufladung nur bei	<95% bei +40 °C nicht kondensierend

TDR2000
Kabelfehlerortungsgerät

Ein Zwei-Kanal-Impulsreflektionsmessgerät (TDR) mit Schwarz/Weiß oder Farbdisplay. Es erkennt und lokalisiert Fehler mit einer Reichweite von bis zu 20km. Das Gerät hat einen internen Speicher. Die mitgelieferte TraceMaster-Software ermöglicht die Speicherung und Analyse von Kurvenformen mit einem PC.

Aktive Kanäle können miteinander oder mit vorher gespeicherten Bildspuren verglichen werden. Es ermöglicht differentiale Kanalmessungen und identifiziert X-Talk zwischen den Kanälen. Alle Resultate werden auf einer hochauflösenden QVGA-Farbanzeige aufgezeichnet. Die Bildqualität ist durch den einstellbaren Kontrast bei verschiedenen Tageslichtsituationen gesichert.

- große Farbanzeige mit Hintergrundbeleuchtung
- Messungen mit zwei Positionsanzeigern
- einstellbare Ausgangsimpulsamplitude
- 20 km Reichweite.



Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr.
TDR2000/2 monochrom mit Batterien	TDR2000/2
TDR2000/2RM monochrom mit NiMH Akku	TDR2000/2RM
TDR2000/2RC Farbdisplay mit NiMH Akku	TDR2000/2RC
TDR2000/2P Power Version mit Farbdisplay mit NiMH Akku	TDR2000/2RC
Inklusive Zubehör:	
Test- und Tragetasche	6420-114
Seriell Datenkabel	25955-025
Miniklemmen Testkabel-Satz	6231-654
Trageriemen für Tasche	6220-611
Tracemaster Software	6111-458
Benutzerhandbuch	6172-662
Akkuladegerät	

Technische Daten	
Angegebene Spezifikationen bei 20°C.	
Allgemein	
Messbereiche	10 m, 25 m, 100 m, 250 m, 1000 m, 2500 m, 5000 m
Messgenauigkeit	±1% des Messbereiches (Die Messgenauigkeit betrifft die angezeigte Cursorposition unter der Voraussetzung, dass der richtige Geschwindigkeitsfaktor benutzt wird)
Auflösung	1% des Messbereiches
Input-Sicherung	150 V CAT IV.
Ausgangsimpulsamplitude	5 volts Spitze zu Spitze. Impulsbreite abhängig von Messbereich und Kabel
Gain	Festgesetzt für jeden Messbereich, mit drei Bereichen zur Auswahl.
Geschwindigkeitsfaktor	(Velocity factor VF): Einstellbar von 0.2 bis 0.99 mit Auflösung von 0.01
TX null	Automatisch
Ausschalten	Automatisch nach 5 Minuten ohne Tastendruck
Hintergrundbeleuchtung	1 minute, automatische Ausschaltung ohne Tastendruck
Akkus	Fünf LR6 (AA) Batterien, Manganese Alkali oder Nickel metal-hydride Zellen
Akkuleistung	bis zu 14 Stunden
Mechanisch	
IP54.	
Demensionen	230 mm x 115 mm x 48 mm (LBD)
Gerätegewicht	0,6 kg
Gehäusematerial	ABS
Anschlussbuchsen	Zwei Paar 4 mm Sicherheitsbuchsen
Messschnur (TDR1000/3P):	0.5 Meter mit 500 mA FF HBC 1 kV 50 kA Sicherung
Anzeige	256 x 128 Pixel graphisches LCD
Umwelt	
Einsatztemperatur	15 °C bis +50 °C
Lagerungstemperatur	-20 °C bis 70 °C

- intuitiv, einfach zu bedienendes LAN-Zertifizierungsprüfgerät
- übertrifft Level IV-Genauigkeit
- Frequenzbereich 1 bis 1000 MHz
- einzigartiges, patentiertes steckerloses Modul verbessert Zuverlässigkeit und Produktivität im Feldeinsatz
- die leistungsfähige Diagnose liefert die Entfernung zur fehlerhaften Verbindung auf jedem gemessenen Aderpaar

Die SCT-Serie ist eine Reihe leistungsfähiger Prüfgeräte zur Zertifizierung und Beurteilung von Kupfer- und Glasfaserinstallationen. Geräte der SCT-Serie bieten einzigartige Flexibilität und erweiterte Funktionen wie z.B.: ¼ VGA Farb-Display, USB und serielle Schnittstelle; kompakt, schnell, digitale Sicherheit, Multimedia Karten Speicher, unit-to-unit audio und 64 MB interner Speicher. Speziell konstruiert für Netzwerktechniker und Netzwerkbetreiber, die die Leistung von Hochgeschwindigkeitsnetzen zertifizieren müssen, wie sie heute als Industriestandard bestehen oder für zukünftige, neu entstehende Normen, bietet die SCT-Serie unübertroffene Leistungsfähigkeit und Präzision. Egal ob Sie Netzwerke zertifizieren, Fehler lokalisieren, auf ein Hochgeschwindigkeitsnetz aufrüsten, nach Netzwerkerweiterungen nachzertifizieren, die SCT-Serie wird Ihre Erwartungen übertreffen.



Technische Daten	
Der Prüfungsumfang wird vom Netzwerk oder der gewählten Norm bestimmt	
Allgemeines	
Kabeltypen	Geschirmte und ungeschirmte Twisted Pair (STP und UTP)
Messungen	
Frequenz	NEXT; Power Sum NEXT (PSNEXT); Equal Level Far-End Cross Talk (ELFEXT); Power Sum ELFEXT (PSELFEXT); Insertion Loss; Return Loss; Attenuation-to-Cross Talk Ratio (ACR); Power Sum ACR (PSACR); Impedanz
Single Point	Delay; Delay Skew; Length; Wire Map; DC Widerstand
Diagnose	WireMap über Länge; NEXT über Länge; Return Loss über Länge. Length
Umgebungsbedingungen	
Anzeige	1/4 VGA Farb-Display
Versorgung	
Primäre und sekundäre Instrumente	Wiederaufladbare NiMH Batterie, 7.2 V, 4000 mAh. Typische Verwendungsdauer 10 Stunden, bei einer Ladezeit von 6 Stunden. Batterie kann im Instrument geladen werden (Instrument abgeschaltet).
Mechanische Daten	
Haupteinheit und Nebeneinheit samt Interface-Adapter	22.7 cm x 12.7 cm x 6.3 cm
Masse	
Haupteinheit	1,2 kg
Nebeneinheit "Smart remote"	1,2 kg

Bestellangaben	
Produkt	Bestell-Nr
SCT-MMA (set of two multi-mode fiber adaptors)	6111-766
SCT-SMA (set of two single-mode fiber adaptors)	6111-765

Bestellangaben			
Produkt	Bestell-Nr.	Produkt	Bestell-Nr.
SCT2000 Netzwerkprüfgerät CAT 7	SCT2000-EU	(1) LCDM Software CD-ROM	
SCT1500 Netzwerkprüfgerät CAT 6	SCT1500-EU	(1) Bedienungsanleitung	
Zubehör im Lieferumfang		(1) Tragetasche	
Cat 6 permanent Verbindungsadapter (2)		Optionales Zubehör	
Cat 6 Kanaladapter (2)		Cat 7 permanent Verbindungsadapter	6331-830
Multi-Media Speicherkarte - 32 MB		Cat 7 permanent Kanaladapter	6331-828
Batteriepaket (eingebaut) (2)		SCT - MMA Multi-Mode Glasfaser Adapter	6111-766
Headsets (2)		SCT - SMA Einfachadapter	6111-765
Netzbatterie-ladegerät/Netzversorgung (2)		SCT - AXT Übersprechadapter	1000-984



SVERKER 750/760/780: Einphasige Schutzprüfung
Praktisches Arbeiten mit SVERKER 750/760/780 und SVERKER Win
FREJA 300/306: Mehrphasige Schutzprüfung
Praktisches Arbeiten mit FREJA 300, FREJA 306 und CA30
TORKEL & TMC: Batterieprüfung
Praktisches Arbeiten mit TORKEL 800-Serie, TMC2001E und TMC/CS-4001
EGIL: Mittelspannungsleistungsschalterprüfung
Praktisches Arbeiten mit EGIL und CABA Win
TM1600: Hochspannungsleistungsschalterprüfung
Angesprochen sind alle Prüftechniker aus Industrie und EVU die den Umgang mit TM1600/MA61, CABA und der dynamische Widerstandsmessung (DRM) erlernen und üben wollen.
TM1800: Hochspannungsleistungsschalterprüfung
Praktisches Arbeiten mit TM1800 CABA Win und SDRM202
GERÄTEPRÜFUNG
Prüfen ortsveränderlicher elektrischer Arbeitsmittel nach VDE 0701-0702 – Erlangen der notwendigen Befähigung nach TRBS1203
INSTALLATIONSPRÜFUNG
Prüfen der elektrischen Gebäudeinstallationen nach VDE 0100-600 und VDE 0105-100 durch eine befähigte Elektrofachkraft
GERÄTE- UND INSTALLATIONSPRÜFUNG
Prüfen von elektrischen Arbeitsmitteln durch befähigte Personen nach den neuen Normen VDE 0100-600, VDE 0105- 100 und VDE 0701-0702

Detaillierte Schulungsbeschreibungen und Termine finden Sie auf www.Megger-Quality-Seminar.de

Unsere deutsche Zentrale liegt in Oberursel, nördlich von Frankfurt am Main. Hier bieten wir Ihnen schnellen Service, technischen Support und praxisorientierte Schulungen. Unser Team besteht aus hoch qualifizierten Fachleuten mit vielen Jahren Erfahrung in der Mess- und Prüftechnik.

Unsere technischen Vertriebspartner finden Sie leicht und bequem auf www.megger.de. Bestimmt ist einer davon auch in Ihrer Nähe. Reparaturen und Kalibrierungen führen wir bei unserem Servicepartner Digitronic in Bergheim bei Köln durch. Das garantiert Ihnen eine qualifizierte und schnelle Auftragsabwicklung.



Der schnellste Weg zu uns ist das Telefon. Rufen Sie uns an. Das Team von Megger freut sich auf Ihren Anruf:
Telefon 06171 92987 - 0

Megger GmbH
Obere Zeil 2
D-61440 Oberursel
T +49 6171 92987-0
F +49 6171 92987-19
E info@megger.de
www.megger.de

Gestaltung:
ronald wissler | visuelle kommunikation
Frankfurt am Main
Telefon 069 17509704
mail@ronald-wissler.de
www.ronald-wissler.de

An vielen Orten präsent

Megger hat an 14 Standorten Büros für technischen Support und Vertriebspartner in 170 Ländern.



Megger Limited
Archcliffe Road
Dover CT17 9EN
United Kingdom
T: 01304 502101
F: 01304 207342
E: UKenquiries@megger.com

Megger
4271 Bronze Way,
Dallas, Texas 75237-1019
USA
T: 1-800-723-2861
F: 1-214-331-7399
E: sales@megger.com

PowerDB
4064 State Highway 6 South
College Station
TX 77845
USA
T: 979-690-7925
F: 979-690-0276
E: sales@megger.com

Megger
Valley Forge Corporate Centre
2621 Van Buren Avenue
Norristown
PA 19403
USA
T: 610 676 8500
F: 610-676-8610
E: sales@megger.com

Megger
P.O. Box 15777
Kingdom of Bahrain
T: +973 (177) 40 620
E: MEenquiries@megger.com

Megger Limited
110 Milner Avenue Unit 1
Scarborough Ontario M1S 3R2
Canada
T: 1 416 298 6770
F: 1 416 298 0848
E: CAenquiries@megger.com
E: CAinfos@megger.com

Megger Pty Limited
Unit 26, 9 Hudson Avenue
Castle Hill
Sydney, NSW 2154
Australia
T: +61 (0)2 9659 2005
F: +61 (0)2 9659 2201
E: AUenquiries@megger.com

Megger SARL
23 rue Eugène Henaff
ZA du Buisson de la Coudre
78190 Trappes
France
T: 01 30 16 08 90
F: 01 34 61 23 77
E: Infos@megger.com

Megger GmbH
Obere Zeil 2
61440 Oberursel
Deutschland
T: 06171-92987-0
F: 06171-92987-19
E: info@megger.de

Megger
501 Crystal Paradise Mall
Off Veera Desai Road
Andheri(w)
Mumbai - 400053
Maharashtra
T: +91 22 26740468
F: +91 22 26740465
E: INenquiries@megger.com

Megger
PO Box 10044
Edenglen, 1613 Johannesburg
South Africa
T: (011) 4526287
F: (011) 6096852
E: SAenquiries@megger.com

Megger Sweden AB
Eldarvägen 4
Box 2970, SE-187 29
Täby
Sverige
T: +46 8 510 195 00
F: +46 8 510 195 95
E: SVinfo@megger.com

Megger Schweiz AG
Felsweg 1
5727 Oberkulm
Aargau,
Schweiz
T: +41 62 768 20 30
F: +41 62 768 20 33
E: CHanfrage@megger.com

Megger
30 / 46 Moo 13
Nongprue, Banglamung
Chonburi 20150
Thailand
T: +66 860103395
E: THenquiries@megger.com

technische Änderungen und Irrtümer vorbehalten.

Copyright © 2011 / V03 Megger GmbH

Dieser Katalog wurde Ihnen überreicht von:

